Die

Vorstellungen

der

alten Griechen und Römer

über die

Erde als Himmelskörper.

Von

Dr. [redacted]
Grossh. Bad. Hofrathe [redacted] an der Albert-Ludwigs-Universität
zu Freiburg i. B.

Freiburg 1850.
Verlag der Universitäts-Buchhandlung von J. Diernfellner.

Druck von Hermann M. Poppen.

Vorwort.

In der nachstehenden Abhandlung sind die Vorstellungen der Alten über die Gestalt, den Ort, die Bewegung, die Stellung und Grösse der Erde zusammengestellt. Damit ist der Inhalt des hier angeregten Gegenstandes aber keineswegs vollständig erschöpft. Von der Gestalt der Erde und der Stellung ihrer Axe gegen die Sphäre sind noch verschiedene Erscheinungen abhängig, worüber sich bei den Alten mancherlei Erörterungen vorfinden. Hierher gehören die Zonen, die Wohnorte, die Climate, die Jahreszeiten u. s. w. Es war meine Absicht auch diese Gegenstände hier zu berücksichtigen. Dadurch hätte aber die Abhandlung die ihr durch äussere Verhältnisse bestimmten Grenzen zu weit überschritten und es musste daher von diesem Plane abgegangen werden.

Die Geschichte von der Gestalt der Erde ist bis in die neueste Zeit (§. 3) fortgeführt. Dem Alterthum gebührt das Verdienst, die Lehre von der Kugelgestalt festgestellt zu haben (§. 8 u. 9). Als eine Eigenthümlichkeit ist zu bemerken, dass von den spätern Schriftstellern (Cleomedes und Ptolemaeus an den Orten, wo sie die Kugelgestalt behandeln) nicht mehr die runde Gestalt des Erdschattens bei Mondsfinsternissen, welche Aristoteles aufführte, erwähnt wird.

Ort und Bewegung der Erde sind im Alterthum zwei zusammengehörige Begriffe. Nur wenige, weiter sehende Männer wussten sie zu sondern. Aus den gegebenen Mittheilungen geht aber ganz unzweideutig hervor, dass im Alterthum die Grundzüge des copernicanischen Systemes (§. 12 u. 13) ausgesprochen waren.

Auch die schiefe Stellung der Erdaxe gegen die Sphäre hatte man im Alterthum erkannt, aber nicht gegen die Erdbahn also nicht in der Weise wie sie gegenwärtig erkannt ist.

Die Gradmessungen des Alterthums sind zwar nur als Versuche für die Grössenbestimmung der Erde zu betrachten, haben aber eine geschichtliche Bedeutung, denn die im Alterthum aufgefundenen Methoden bilden noch jetzt die Grundlagen für die Grössenbestimmung der Erde durch Gradmessungen.

Durch die in dieser Abhandlung gegebenen Nachweisungen dürfte nun die Behauptung gerechtfertigt seyn, dass diejenigen Unrecht thun welche die Verdienste der Alten in Begründung der Astronomie als Wissenschaft zu entwerthen sich bemühen (§. 1), von welchem Streben sogar Bessel nicht ganz frei zu sprechen ist.

Ptolemaeus schloss die Reihe der bedeutenderen Astronomen des Alterthums. Er scheint mehr mit beobachtendem, als mit schöpferischem Talente begabt gewesen zu seyn, und es soll sofort seinem Verdienste nicht zu nahe getreten werden. Der Gedanke aber liegt sehr nahe, dass er Copernicus Stelle hätte einnehmen können, wenn er mit mehr schöpferischem Geiste alle die Mittel erfasst hätte, welche ihm, wie wir aus seinen Werken sehen, seine Vorgänger als Vermächtniss hinterliessen und wenn er sich von den Sinneneindrücken hätte losreissen können, von denen sich dieselben schon losgerissen hatten. Denn gerade er war es, welcher (Alm. Lib. I) die Wahrheit der Sinneneindrücke den richtigern Ansichten anderer gegenüber zu begründen suchte.

Freiburg i. B. im August 1850.

Der Verfasser.



Nachstehende Versehen sind zu berichtigen:

S. 39 Nro. 13: *Ἀναξιμένης* statt *Ἀναξιμένες*.

S. 70 Z. 11 v. u.: *ἐπέχευσαν* statt *ἐπέχευραν*.

S. 72 Z. 7 v. o. Anm. Almag. I, 4 statt Anm.

Ferner möge der Leser kleinere, sich von selbst berichtigende Versehen in Accentstellungen, die sich in den ersten Blättern etwa eingeschlichen haben, gefälligst entschuldigen, wie z. B. S. 39 *ἄερος* statt *ἀέρος*, *εῖναι* statt *εἶναι*, *μετεώρον* statt *μετέωρον*, *κὰι* statt *καὶ* u. dergl., so wie das etwaige unrichtige Vorkommen des Gravis oder Acut's auf einer der letzten Sylben.

§. 1.

Indem ich versuche eine Zusammenstellung der Ansichten, welche sich in den von den alten Griechen und Römern hinterlassenen Schriften über die Erde als Himmelskörper vorfinden, zu geben, verkenne ich keineswegs die Schwierigkeit dieser Aufgabe. Die Veranlassung hiezu ward mir dadurch, dass einige Arbeiten über Astronomie der Alten in der Realencyclopädie des Alterthums von Pauly meine Aufmerksamkeit diesem Gegenstande zuwandten. Der Wunsch lag nun nahe ein Gesammtbild über denselben dem Auge des Lesers aufzurollen. Zu dem Zwecke schien es mir am sachgemässesten, aus den Quellen selbst zu schöpfen, und die hierher gehörigen Stellen, so weit mir die ziemlich zerstreut liegende Literatur zugänglich war, anzuschliessen. Eine getreue Berichterstattung verlangt die unverkürzte Vorlage des vorhandenen Materials, und gibt zugleich dem unbefangenen Leser die Mittel der Prüfung und Berichtigung in die Hand. Diess scheint mir ausserdem der einzige Weg, dem in Frage stehenden Gegenstand zu dienen und das Interesse für ihn, wenn er solches verdient, zu fördern. Hiebei wird es an Gelegenheit nicht fehlen, auf die Ansichten derer, welche sich bereits mit diesem Gegenstande beschäftigten, zurückzukommen und die Resultate ihrer Arbeit und Mühe dankbar zu benutzen.

Eine nicht zu verkennende Schwierigkeit bei Lösung der vorliegenden Aufgabe erwächst, wie sich aus dem Verlaufe der zu machenden Mittheilungen ergeben wird, aus dem Mangel an ausführlichen und klaren Nachrichten in der oft sehr dürftigen, oft verwirrten und verwirrenden, oft verspäteten, oft in frühere Zeiträume zurückverlegenden Berichterstattung, und endlich auch in den oft wiedersprechenden Notizen über die gleiche Person oder Sache, so dass häufig keine sichere Entscheidung möglich wird, wenn nicht auf andere Gründe zurück gegriffen werden kann. Doch diess kann von der Untersuchung nicht abhalten, auch dann nicht, wenn für die Gegenwart nur ein negatives Resultat gewonnen werden sollte. Die Zukunft löst oft Fragen, welche die Gegenwart nicht beherr-

schen und überwältigen kann, und es ist dann für die Gegenwart schon genug, eine solche Frage aufgeführt und ihre Beantwortung angeregt und vorbereitet zu haben.

Derjenige Zeitraum, welcher die Geschichte der Ansichten und Vorstellungen des Alterthums über die Erde, den Wohnort des Menschengeschlechtes, umschliesst, gehört der Kindheit der Astronomie, dieser schönen Wissenschaft, die man mit Recht eine Zierde des menschlichen Geistes nennen kann, an. Dieser Zeitraum hat im Gegensatze zu dem Standpunkte, welchen diese Wissenschaft jetzt einnimmt, allerdings geringes Interesse [1]) Es ist derselbe Gegensatz, welchen die

---

1) Bessel äussert sich in seinen „populären Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848" S. 3. so:

„Die Geschichte der Kinderjahre der Astronomie, in welchen man nicht über die roheste Anschauung hinaus ging, ist sehr uninteressant, und sie wird wirklich widerlich, wenn man das Unbedeutende was sie zu berichten hat, mit der Wichtigkeit, welche viele Schriftsteller darauf gelegt haben, zusammen hält. Unter den Aegyptern, Indiern und Griechen finden wir nicht viel mehr Astronomie als zum Kalendermachen nöthig ist. Nirgends anhaltende, ordentliche Beobachtungen der Himmelskörper; allein doch einzelne, rohe Angaben ihrer Örter und darauf gegründete Vorschriften zur Berechnung ihrer Stellungen. Dieses alles ist indessen sehr mangelhaft; und von den Versuchen, über diese Regeln hinaus, zur tiefern Kenntniss der Natur der Bewegungen zu gelangen, müssen selbst die unbedingtesten Verehrer des Alterthums wohl zugestehen, dass sie entweder fast thörigt waren, oder nicht durch den einzigen Beweis bekräftigt wurden, den man dafür hätte beibringen können, nämlich durch die Darlegung ihrer Uebereinstimmung mit den Beobachtungen. — Die lange Zeit des mächtigen Römerreichs ist eben so leer an Astronomie wie an Allem, was nicht zum Wohlleben gehörte oder dem Ehrgeize fröhnte; sie hat uns keine einzige astronomische Beobachtung geliefert. — Etwas besser verhielt sich das Mittelalter, vorzüglich unter den Arabern. Allein der Anfang der Astronomie, der diesen Namen verdient, indem er weiter führte, fällt auf das Ende des sechszehnten Jahrhunderts. Damals wurde aus der Vergessenheit gezogen, was die Griechen gewusst hatten, und es traten Männer auf, wie Tycho de Brahe und Copernicus, deren erster Mittel schuf und anwandte, den Himmel zu beobachten, während der letztere die Bewegungen der Erde und der Planeten um die Sonne erklärte. Tiefere Blicke in die Natur der Bewegungen gelangen dem herrlichen Keppler, der unermessliche Anstrengungen machte, um eine Theorie zu finden, welche den Beobachtungen Tychos de Brahe völlig entsprach, der aber auch reichen Lohn für

Entwicklungs-Geschichte eines Knaben gegenüber den Thaten und Erzeugnissen des kräftigen, ausgebildeten und fertigen Mannes einnimmt.

Die Anfänge geistiger Entwicklung in dem Leben eines Knaben mit ihren Träumen und Ahnungen, mit ihren Abmühungen nach Begriffserfassung sind leere, gehaltlose Rahmen für die hieraus aufkeimenden Triebkräfte zu Erschaffung von Bildern voll männlicher Kraft und klarer Geistesanschauung. Und wer stellt, wenn

---

diese Anstrengungen durch seine glänzenden Entdeckungen erhielt. Allein noch ein wesentlicher Schritt war zu thun: die Bewegungen der Himmelskörper mussten an die allgemeinen Gesetze der Bewegung angeknüpft werden, welchen wie Laplace sich ausdrückt, das Staubkorn, welches der Wind aufs Gerathewohl wegzuführen scheint, ebenso unterworfen ist, wie die Bahnen der Himmelskörper. Diesen Schritt that Newton. Indem er seine unsterblichen Principia philosophiae naturalis der Welt schenkte, brachte er in die Astronomie eine Einheit und verbannte jede Willkühr aus derselben. Jetzt war ihre Aufgabe deutlich ausgesprochen.“

Indem Bessel mit Recht die unbedingten Verehrer des Altersthums wegen ungerechtfertigten Lobpreisens tadelt, verfällt er in den gleichen aber entgegengesetzten Fehler der ungerechtfertigten Geringschätzung. Der Geschichtschreiber soll ruhig prüfen und parteilos jedem den gerechten Anspruch auf Arbeit und Verdienst zuweisen. Dieses Grundmass richtiger Geschichtschreibung hat Bessel in seinem Urtheil zernichtet.

Es ist nicht zu verkennen, dass sich gar viel Wunderliches, Thörichtes, Unhaltbares, ja Lächerliches bei den Alten in bunter Mischung nebeneinander findet. Aber eben so überraschend sind wieder die richtigen Urtheile und weiten Blicke der Einzelnen, denen man begegnet. Das Copernikanische System findet sich im Alterthum schon ausgesprochen, die grosse Bedeutung der Beobachtung in dem Gebiete der Astronomie war anerkannt u. dergl. mehr. Sogar die ersten Sätze der sogenannten physischen Astronomie finden wir in dem Alterthum entwickelt, nur nicht mit der Klarheit worauf sie jetzt durch die Fortschritte der Mathematik gebracht sind, so dass es in der That schwer wird, sich das hier gefällte ungünstige Urtheil zu deuten, welches kaum die geringste Leistung des Alterthums anerkennt. Zur Rechtfertigung des Gesagten führe ich das Urtheil Copernicus, des Begründers der neuen Astronomie selbst auf, der nach seiner eigenen Aeusserung (Nicol. Copernici Astronomia instaurata. Amstelod. 1617 Praefat.) sich bei Auffindung seines Systems bei den alten Philosophen Rathes erholte und dort die Lehre von der Bewegung der Erde vorfand. Die hierher bezügliche Stelle lautet so:

das Bild des Mannes mit Lebensfülle und Thatkraft vollendet und fertig vor Augen steht, nicht gerne die Frage: wie ist dieses Bild zu dieser Vollendung gekommen, und wo liegen die zarten Keime verborgen, die so Herrliches schufen? Dies ist unser Fall. Wer erkennt nicht in dem Standpunkte der Astronomie unserer Tage die Vollendung, die Energie, ja die Kühnheit der menschlichen Geisteskraft. Gerade dadurch wird aber auch das Interesse nach der Frage wach: Wie ist diese Wissenschaft zu dieser Vollendung gekommen? Gerade dadurch steigert sich das Interesse an ihrem Entwicklungsgange, weil so viele Versuche so grosses Abmühen nöthig war, um die ersten zarten Keime, woraus dieser kräftige Baum erwuchs, zu legen und zu pflegen. Dieser Zeitraum in der Geschichte der Astronomie ist mit einem Erwachen aus langem und tiefem Schlaf zu vergleichen. Lange dauert die Zeit der Unklarheit mit vorübergehendem Rückfalle, bis endlich nach längerem Streben ein helles und klares Bewusstseyn eintritt.

In so ferne nun irgend ein Zeitraum in der Entwicklungsgeschichte einer Wissenschaft Interesse hat, in so fern wird es auch der, worein der hier zubehandelnde Gegenstand fällt haben. Es soll ihm kein Vorzug eingeräumt werden, und wir sind weit entfernt, ihm ein grösseres Interesse beizulegen als das der überwundenen Stufe, und als die Vollendung eines Schrittes der gethan werden musste, ehe der zweite folgen konnte. Verkennen aber darf man nicht, dass er

---

Quare hanc mihi operam sumsi, ut omnium philosophorum, quos habere possem, libros relegerem, indagaturus, an ne ullus unquam opinatus esset, alios esse motus sphaerarum mundi, quam illi ponerent, qui in scholis Mathemata profitentur. Ac reperi quidem apud Ciceronem primum, Nicetam sensisse terram moveri.

Postea et apud Plutarchum inveni quosdam alios in ea fuise opinione, cujus verba, ut sint omnibus obvia, placuit hic adscribere: *οἱ μὲν ἄλλοι μένειν τὴν γῆν Φιλόλαος δε Πυθαγόρειος κύκλῳ περιφέρεσθαι περὶ τὸ πῦρ κατὰ κύκλου λοξοῦ ὁμοιοτρόπως ἡλίῳ καὶ σελήνῃ. Ἡρακλείδης ὁ Ποντικὸς, καὶ Ἔκφαντος ὁ Πυθαγόρειος κινοῦσι μὲν τὴν γῆν, ὀ μήν γε μεταβατικῶς, τροχοῦ δίκην ἐνζωνισμένην ἀπὸ δυσμῶν ἐπ᾽ ἀνατολάς, περὶ τὸ ἴδιον αὐτῆς κέντρον.*

Wir werden später hierauf zurückkommen. Dennoch bleibt Copernikus Verdienst in Auffindung seines Systems ganz ungeschmälert, wenn er auch die Gedanken von der Bewegung der Erde ganz von den Alten hergeholt hätte.

die Grundlage für die Möglichkeit des zweiten Schrittes ist, und dass in ihm eine Schranke zu überwinden war, deren Besiegung gewiss nicht zu den kleinsten zu rechnen ist, die das Menschengeschlecht jemals auszuführen hatte, und der uns vielleicht deswegen gegenwärtig ganz unbedeutend vorkommt, weil er bereits vollendet, nicht mehr zu vollenden ist und wir uns des Genusses des Sieges und der Anstrengung erfreuen.

Dieser bedeutende Fortschritt bestand in dem Losreissen von dem Zwang des Sinneneindruckes und Sinnentruges, welchen die äussern Erscheinungen auf die Auffassungsweise des Menschen übten, und den hiedurch bedingten Rückschluss auf die wirkenden Ursachen, sowie die hierauf weiter gegründete Schlussfolgerung in der Anschauungsweise der vorhandenen Erscheinungen.

Dass das Niederreissen dieser ersten Schranke zu den schwersten Aufgaben gehört, welche das Menschengeschlecht zu lösen hatte, geht aus den vielen, zum Theil erfolglosen Lösungsversuchen, aus der Grösse des Zeitraums, worein sie fielen, und aus dem langsamen Fortgange dieser Bemühungen und namentlich aus den Schwierigkeiten hervor, die noch jetzt zu überwinden sind und künftig es seyn werden, wenn einem erwachenden Verstand der Begriff von der kugelförmigen Gestalt und von dem Freischweben der Erde im Himmelsraume ungeachtet des Vorrathes aller hiezu nöthigen Mittel klar gemacht werden soll. Die Alten mussten sich in den Besitz dieser auf Abstraction von Sinneneindrücken ruhenden Begriffe durch eigene Anstrengung einarbeiten, thaten es auch und haben gerade dadurch die erste und schwierigste Schranke niedergeworfen.

Freilich war dieses Lossreisen nur partiell, denn zur weitern Verfolgung und Vervollständigung der einmal gemachten Ausbeute fehlten ihnen einerseits die Kenntnisse und andererseits die äussern Mittel der Beobachtung. Aber der erste und schwierigste Schritt war geschehen, und diess Verdienst gebührt immerhin dem Alterthum, wenn auch die Bemühungen zum Ziele zu gelangen im einzelnen Falle auch noch so ungeschickt und plump waren und die Ausbeute, welche die Wissenschaft ihnen verdankt im Gegensatz zu der Gegenwart noch so unbedeutend sein mag. Das Ueberspringen dieser Schranke ist ein nothwendiges Glied in der Entwicklungsgeschichte der Astronomie. Ohne dieses wäre die zweite Stufe, nämlich die weitere Lostrennung von der Sinnentäuschung, die Bewegung des Erdballs um seine Axe und um die Sonne, die erst im sechszehnten Jahrhundert zur Geltung gebracht wurde, im Alterthum aber von Aristarch schon

klar und deutlich ausgesprochen war, nicht erfolgt. Es ist Pflicht die grossen, wahrhaft kühnen Fortschritte der Astronomie in der neuesten Zeit anzuerkennen. Diess darf aber nicht hindern, gerecht gegen das Alterthum zu seyn. Jede Epoche in der Entwicklungsgeschichte einer Wissenschaft hat zwei Seiten. Sie ist die Frucht der in der Vorzeit vorgenommenen Forschungen und bildet zugleich die Grundlage und das Saatkorn für die künftige Entwicklung.

Diese einleitenden Bemerkungen werden genügen, um den hier zu behandelnden Gegenstand die Stelle und Bedeutung in richtig würdigendem Masse zwischen den Grenzen des überschätzenden Lobes und des unverdienten Tadels zu sichern, und dadurch auch den Anspruch auf Aufmerksamheit zu rechtfertigen, welche er bisher genossen und auch mit Recht verdient hat. Da wir glauben, dass es zum bessern Verständnisse und richtigen Würdigung der Vorstellungen, welche uns das Alterthum über unsern Wohnort hinterlassen hat beitragen könnte, wenn wir in Kürze die Lehren, welche wir den Bemühungen der neuesten Zeit über dieselben verdanken hier in so weit zusammen stellen, als sie hier in Betracht kommen, so soll zunächst hierüber ein Ueberblick folgen.

§. 2.

Die Erde, der Wohnort des Menschengeschlechtes, ist ein kugelförmiger schwerer Körper, der im Himmelsraume von zwei Kräften getrieben, in regelmässig wieder kehrendem Zeitraume um die Sonne, den grössten und massenhaftesten Körper in unserm Sonnensystem bewegt wird. Die zwei Kräfte, welche unsere Erde in dem unermesslichen Himmelsraume unermüdlich tragen und zu seiner regelmäsigen Wiederkehr zwingen sind: die Schwerkraft, oder Anziehungskraft der Sonne, welche in geradem Verhältnisse zu ihrer Masse und in umgekehrten der Quadrate der Entfernung wirkt; und die Fliehkraft, oder Tangentialkraft welche der Erde inwohnt, gleichförmig und in jedem Punkte der Bahn geradlinig in derselben wirkt. Beide, in jedem noch so kleinen Zeitintervalle fortwirkende Kräfte vereinigen sich zu einer Mittelkraft, welche in jedem Augenblick die Richtung, wenn auch für den einzelnen Punkt unerkennbar ändert und führen so die Erde in einer Ellipse, nicht in einer Kreislinie wie man früher glaubte um die Sonne, den Centralkörper unseres Planetensystems, herum.

Die so von der Erde jährlich beschriebene elliptische Umlaufsbahn ist jedoch von der Kreislinie nur sehr wenig verschieden. Die Sonne steht nicht in dem

Mittelpunkte der grossen Axe, sondern in einem der beiden Brennpunkte. Die Erde ist daher in den verschiedenen Stellungen, die sie auf jeder Seite der Bahn einnimmt verschieden von der Sonne entfernt, oder die von der Sonne an verschiedene Punkte der Erdbahn gezogenen Leitstrahlen sind nicht gleich gross. Die grosse Axe theilt die Erdbahn in zwei symmetrische Theile und in ihr liegt die grösste und kleinste Entfernung von der Sonne, die man die beiden Apsiden (apsis summa und apsis infima, Entfernungen eines Brennpunktes von den beiden Endpunkten der Hauptaxe), Sonnenferne und Sonnennähe oder Aphelium und Perihelium nennt, weswegen die grosse Axe auch die Apsidenlinie heisst. Die Länge des Apheliums, das gegenwärtig am 2. Juli eintritt, beträgt nach Mädler (populäre Astronomie §. 78. 4te Ausgabe 1849) 21030055 geographische Meilen, wovon 15 auf einen Grad des Erdäquators gehen; die des Periheliums, das gegenwärtig auf den 1. Januar fällt 20334825 Meilen. Die mittlere Entfernung ist hiernach 20682440. Diese Maassbestimmungen gründen sich auf eine Sonnenparallaxe von 8,56116 Sekunden, d. i. die Grösse des Winkels, unter welchem der Erdhalbmesser am Sonnenmittelpunkt in mittlerer Entfernung erscheint. Häufig werden diese Entfernungen auf den Erddurchmesser zurückgeführt. Der mittlere Abstand der Erde von der Sonne beträgt dann 1202,5 Erddurchmesser, den Erddurchmesser zu 1718,8 geogr. Meilen als Maasseinheit gerechnet. Die Länge der Hauptaxe beträgt hiernach 41364880 und die der Excentricität 347615 geogr. Meilen.

Nürnberger (Astron. Wörterb. Art. Erde) gibt für diese Entfernungen folgende Bestimmungen an: für die Länge des Apheliums 21013140 geogr. Meilen, für die des Perihels 20311940, für den mittlern Abstand der Erde von der Sonne 20662540 und für die Excentricität (Abstand eines Brennpunktes von dem Mittelpunkte der Hauptaxe) 350600 geogr. Meilen an, den Erddurchmesser zu 1719 Meilen gerechnet. Die Länge der grossen Axe der Erdbahn beträgt hiernach 41325080 geogr. Meilen oder nahe 24046 Erddurchmesser [1]).

---

1) Die Differenz in den beiden hier angeführten Maassbestimmungen darf nicht befremden, besonders wenn man bedenkt, dass den Angaben Nürnbergers eine etwas verschiedene Sonnenparallaxe zu Grunde liegt, und dass für Maassbestimmungen von so grosser Entfernungen, wie sie im Himmelsraume vorkommen, nur annähernde Werthe aufgefunden werden können. So wird, um noch andere

Denkt man nun gerade Linien von dem Mittelpunkte der Sonne durch alle die Punkte, welche die Erde auf ihrem Umkreis durchläuft gezogen, so liegen sie alle in der nämlichen Ebene, welche die Ebene der Erdbahn heisst und in welcher die Bewegung erfolgt. Denkt man sich diese nun noch weiter im Himmelsraume fortgesetzt, bis sie das scheinbare Gewölbe des Fixstern-Himmels trifft, so bildet dieser Durchschnitt die Peripherie eines grössten Kreises an dieser Sphäre, worin die Sonne jährlich ihren scheinbaren Lauf am Himmel vollendet. Diese Linie führt den Namen Ekliptik oder Sonnenbahn, und ist wie man sieht in der That nichts anders, als die an den Fixstern-Himmel zurückverlegte Erdbahn. Alle Erscheinungen, welche nun an dem scheinbaren Umlauf wahrgenommen oder durch ihn bedingt werden, müssen auf die Bewegung der Erde in ihrer jährlichen Bahn zurückbezogen, hieraus erklärt und in unzerstörbaren Zusammenhang gebracht werden. Die Sonne vollendet ihren scheinbaren Umlauf in der Ordnung der Zeichen oder in der Richtung von Westen nach Osten. Hieraus folgert sich, dass die Erde im Himmelsraume ihre Bahn um die Sonne in der nämlichen Richtung bewegt. Die Sonne durchwandert bestimmte Theile des Himmels schneller, andere langsamer. Daraus folgt, dass die Erde verschiedene Geschwindigkeit an verschiedenen Orten ihrer Bahn hat. u. s. w. Schon das Erkennen und Feststellen dieser wahrnehmbaren Erscheinungen ist mit Mühe und Schwierigkeiten verbunden und setzt einen bestimmten Grad von Kenntnissen und einen Apparat äusserer Mittel voraus. Noch schwieriger ist der Rückschluss aus den Erscheinungen auf die wirkenden Ursachen und die Herstellung des in ihnen herrschenden nothwendigen Zusammenhang. Zur Erkenntniss einzelner Erscheinungen war man im Alterthum schon gelangt, nicht aber zu dem Rückschluss auf die wirkenden Ursachen. Nur einzelnen Männern gelang es sich dahin zu erheben.

Beispiele beizufügen, die Excentricität im Verhältniss zur halben grossen Axe von Mädler (§. 93) zu 0,01677506, von Herschel (Astronomie übers. von Michaelis S. 513) zu 0,0167836 und von Nürnberger (astron. Wörterb. Art. Excentricität) zu 0,01679226 angegeben. Für eine Differenz von $\frac{1}{10}$ Sekunde in der Sonnenparallaxe folgt eine Längen-Differenz von mehr als 270 Erdhalbmessern oder von mehr als 232000 geogr. Meilen. Die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne liegt sofort zwischen den Fehlergrenzen von 20500000 und 20700000 geogr. Meilen.

Sie vermochten aber, verlassen von den hiezu nöthigen Mitteln, nicht ihrer Ansicht die nöthige Unterstützung zu geben, und als das Alterthum zum Abschluss in seinen Forschungen durch das s. g. Ptolemäische System gelangte, so blieb es vor dem Rückschluss, den es hätte machen sollen, stehen und negirte theilweise die Folgerungen, wozu es hätte geführt werden sollen.

Indem nun die Erde durch die beiden obengenannten Kräfte, die Attractions- und Tangentialkraft in einer Ellipse um die Sonne getrieben wird, und dadurch verschiedene Abstände von dieser einnimmt, hat sie keine gleichförmige Geschwindigkeit auf ihrer Bahn, wie diess der Fall sein würde, wenn sie sich in einer Kreislinie, also in immer gleichem Abstande von der Sonne bewegte. In der Sonnennähe wirkt die Attractionskraft stärker als in der Sonnenferne und dadurch wird die Geschwindigkeit der Erde im ersten Falle grösser sein als im letzten und zwischen beiden Extremen stufenweise zu und abnehmen. In der Sonnennähe beträgt die Geschwindigkeit der Erde täglich 61 Min. 10,1 Sek., in der Sonnenferne sinkt sie auf 57 Min. 11,7 Sek. Ihr Mittel ist täglich 59 Min. 8,3 Sek. in Graden ausgedrükt. Setzt man die Länge der Erdbahn in runder Summe und bei mittlerer Entfernung als Kreisform zu 1300000000 Meilen an, so legt die Erde täglich gegen 360000 (genauer 355440) Meilen und etwas mehr als 4 (genauer 4,12) Meilen in einer Sekunde auf ihrer Bahn zurück.

Ausser der genannten jährlichen Bewegung um die Sonne, hat die Erde noch eine zweite die tägliche um ihre Axe. Die erste ist, wie wir sahen veränderlich, die zweite unveränderlich. Die Axendrehung wird nicht, wie man gewöhnlich lehrt, innerhalb 24 Stunden mittlerer Zeit, sondern während der Dauer eines Sterntages, also in ungefähr 23 Stunden 56 Min. und 4 Sek. vollendet, (genauer in 23 St. 56 M. 4,091 Sek.) Ein Sterntag ist nämlich die Zeit, welche zwischen der Culmination eines Fixsternes und der nächstfolgenden verfliesst. Er ist von dem wahren und mittlern Sonnentage verschieden. Der wahre Sonnentag ist bekanntlich die Zeit, welche zwischen dem Durchgange der Sonne durch die Mittagslinie und dem nächstfolgenden verfliesst. Da nämlich die meisten Fixsterne von der Erde so weit abstehen, dass sie entweder gar keine oder eine nur äusserst kleine, durch unsere Werkzeuge direkt nicht wahrnehmbare Erdbahn-Parallaxe haben, so ist es für die Culmination eines Sternes ganz gleichgiltig, auf welchem Punkte ihrer Bahn die Erde steht. Diese tritt ganz regelmäsig, unabhängig und ungeändert von der Bewegung der Erde auf ihrer

Bahn ein, und hängt somit einzig und allein von der Axendrehung der Erde ab. Anders verhält es sich mit der Culmination der Sonne. Die Erde rückt nämlich während einer jedesmaligen Axendrehung ungefähr 360 000 Meilen auf ihrer Bahn fort und verändert daher ihre Stellung gegen die Sonne und dadurch die frühere Culminationsrichtung. Da nun die Axendrehung in dem nämlichen Sinne wie die Bewegung auf der Bahn (in der Ordnung der Zeichen) erfolgt, so wird die Erde dieselbe noch weiter fortzusetzen haben, bis sie die nämliche Stellung gegen die Sonne einnimmt, als sie bei der vorhergegangenen Culmination eingenommen hatte. Hieraus folgt, dass der Sonnentag grösser sein muss, als der Sterntag. Zugleich sieht man auch hieraus, dass sich die Erde in dem nämlichen Sinne auf ihrer Bahn, wie um ihre Axe bewegt. Gingen nämlich beide Bewegungen im entgegengesetzten Sinne vor sich, so müsste der Sonnentag kleiner sein als der Sterntag, denn die Erde würde dadurch eine solche Stellung der Sonne gegenüber einnehmen, dass die Culmination früher einträte.

Da die Erde ihre Bahn mit ungleichförmiger Geschwindigkeit zurück legt, und die Culminationen der Sonne zugleich von der Axendrehung der Erde und ihrer Bewegung auf ihrer Bahn abhängen, so folgt weiter hieraus, dass die Zeiträume, welche zwischen diesen Culminationen liegen, oder die wahren Sonnentage einander nicht gleich sein können. Diess ist auch der Fall. Die Dauer des wahren Sonnentages erhebt sich im Maximum auf 24 St. und 30 Sek. (Monat Dezember) und fällt im Minimum auf 23 Std. 59 Min. 39 Sek. Zählt man nun die Dauer aller wahren Sonnentage, welche in den Zeitraum eines gewöhnlichen oder tropischen Jahres fallen zusammen, und gleicht sie durch die Zahl der Tage, welche ihnen zugehören aus, so erhält man durch den hiedurch entstehenden Quotienten die Dauer des mittlern Sonnentages, eine Zeit von 24 Stunden. Ein solcher mittlerer Tag beträgt 24 Std. 3 M. 56,55 Sek. eines Sterntags. Er würde in der Wirklichkeit entstehen, wenn sich die Erde in gleichförmiger Geschwindigkeit und in gleicher Entfernung jährlich um die Sonne bewegte. Während des Zeitraumes eines tropischen Jahres bringt die Erde 365, 242 255 Sonnenculminationen oder mittlere Sonnentage und 366, 242 255 Axenumdrehungen oder Fixsternculminationen hervor. Zugleich folgert sich hieraus, dass die wahre und die mittlere Zeit nicht immer zusammen fallen werden. Nur viermal des Jahres findet kein Unterschied zwischen beiden Zeiten statt. Diess tritt am 14. April, 14. Juni, 31. August und 23. Dezember ein. In den

übrigen Tagen fällt die wahre Zeit bald vor, bald nach der mittlern. Sie fällt vor die mittlere Zeit zwei mal des Jahres und erreicht ein Maximum von 14 Min. 34 Sek. ungefähr um die Mitte des Februars und dann wieder ein Maximum von 6 Min. 9 Sek. gegen Ende Juli. Sie fällt gleichfalls zweimal nach der mittlern Zeit, und erreicht hierbei ein Maximum von 3 Min. 55 Sek. in der Mitte des Monates März und das zweitemal von 16 Min. 16 Sek. zu Anfang des Monates Novembers. In der übrigen Zeit schwankt sie zwischen diesen Grenzen hin und her.

Wäre die Erde der einzige Himmelskörper, welcher die Sonne in jährlichem Laufe umkreist, so würden die erwähnten Erscheinungen sehr regelmässig und ungestört wiederkehren; denn sie würde nur von den zwei obengenannten Kräften, der Anziehungskraft der Sonne und der in ihr wohnenden Tangentialkraft getrieben werden, und man könnte die Bahn der Erde in allen ihren Beziehungen ganz genau ermitteln. Diess ist aber nicht der Fall. Um die Sonne kreisen ausser der Erde noch fünfzehn andere Himmelskörper, welche zu derselben Gattung von Himmelskörpern wie die Erde gehören, und welche in dieser Zusammenordnung aufeinander gegenseitig nach den Gravitationsgesetzen wirken. Ferner wird die Erde während ihres Umlaufes um die Sonne von einem Trabanten, dem Monde, in nicht sehr weiter Entfernung umkreist, der zu der Erde in der nämlichen Beziehung steht, wie die Erde zur Sonne, und vermöge seiner Masse auch auf die Erde nach dem gleichen Gesetze rückwirkt.

Die sechszehn Planeten unseres Sonnensystems sind der Reihe nach: 1) Mercur ☿, 2) Venus ♀, 3) Erde ♁, 4) Mars ♂, 5) Flora ⚘ (18 Oktober 1847 von Hind entdeckt), 6) Vesta ⚶ (29. März 1807 von Olbers entdeckt), 7) Iris ⌓ (13. August 1847 von Hind entdeckt), 8) Hebe ▽ (1. Juli 1847 von Hencke entdeckt), 9) Astraea ⚖ (8. Dezember 1845 von demselben entdeckt), 10) Iuno ⚵ (1. September 1804 von Harding entdeckt), 11) Ceres ⚳ (1. Januar 1801 von Piazzi endeckt), 12) Pallas ⚴ (28. März 1802 von Olbers entdeckt), 13) Jupiter ♃, 14) Saturn ♄, 15) Uranus ♅ (13. März 1781 von Herschel, dem Vater, entdeckt), 16) Neptun ♆ (im Iahre 1846 von Leverrier, durch Rechnung vermuthet und am 23. September dieses Jahrs von Galle entdeckt). Die Erde nimmt die dritte Stelle unter den Planeten, von der Sonne ausgezählt, ein. Hiedurch werden dieselben in die untern (Mars und Venus) und obern (die 13 nachfolgenden) eingetheilt. Ausserdem unterscheidet man

auch eine innere Gruppe (Merkur, Venus, Erde etc.) und eine äussere (Jupiter, Saturn etc.). Die neuentdeckten Planeten sind dem blosen Auge nur schwer oder gar nicht sichtbar, weswegen sie auch telescopische Planeten heissen. Die acht kleinen Planeten Flora, Vesta etc. führen auch den Namen Planetoiden.

Die Erde unterliegt nun in ihrem Laufe um die Sonne und in ihrer Stellung im Himmelsraum der Einwirkung aller dieser Körper nach den Gravitationsgesetzen. Dadurch sind Abänderungen und Störungen bedingt, die zwar sehr langsam und unmerklich eintreten, aber einen bestimmten Verlauf haben und deswegen nicht unbeachtet bleiben können, und worüber noch einige Bemerkungen hier stehen sollen.

§. 3.

Tritt zu einem Planeten der sich um die Sonne als Centralkörper nach den Gravitationsgesetzen in einer Ellipse bewegt, ein dritter Körper, so wird derselbe auf den bewegten Körper gleichfalls nach diesen Gesetzen eine anziehende Kraft im Verhältnisse seiner Masse und abnehmend im Quadrate seiner Entfernung äussern. Je nach der Stellung, welche der zutretende Körper gegen die beiden ersten einnimmt, wird er bald in derselben Richtung, wie der Centralkörper, oder in der entgegen gesetzten, also bald beschleunigend, bald verzögernd auf den bewegten Körper einwirken, und eine Aenderung in der Bahn desselben herbei führen. Tritt die Störung ein, wenn der bewegte Körper sich in der Nähe des Perihels oder Aphels befindet, so wird er bald früher, bald später, je nach der Stellung des störenden Körpers zu demselben gelangen, dadurch wird nun, wie sich leicht verdeutlicht, die grosse Axe oder die Apsidenlinie in Beziehung auf ihre frühere Lage verschoben. Dieselben Wirkungen zeigen sich, wenn ein zweiter Körper in Verbindung mit dem bewegten tritt; ebenso bei einem dritten und vierten. Die Erde unterliegt nun auf ihrem jährlichen Umlaufe um die Sonne der Einwirkung aller Planeten, die sich in allen möglichen und sehr manchfaltigen Stellungen um sie gruppiren. Diese störenden Einflüsse sind nach der gegenseitigen Lage der einzelnen Weltkörper sehr verschiedenartig, so dass keine allgemeine Regeln für die Schwankungen, welchen der Ort des Perihels unterworfen ist, schlechthin abzuleiten sind. Die Untersuchungen haben jedoch zu dem Resultat geführt, dass die Perihelien im Allgemeinen vorwärts schreiten. Bei dem Monde ist diese Bewegung sehr rasch. Sie rücken nämlich jährlich

nahe 41° siderisch vor, und bedürfen daher nicht ganz 9 Jahre zu einem siderischen Umlaufe. Bei der Erde ist aber diese Bewegung sehr langsam. Das Perihel rückt in einem Jahr nur 11,8 Sek. siderisch fort und braucht daher eine Umlaufszeit von mehr als 110000 Jahren, um zu einem und demselben Punkte des Himmels wieder zurückzukehren. Eine Folge dieser fortschreitenden Bewegung ist, dass die Erde in der Wirklichkeit bei ihrem Umlauf um die Sonne nicht, wie das Keppler'sche Gesetz lehrt, eine Ellipse, d. h. eine geschlossene Linie, sondern lauter nicht geschlossene Curven durchläuft, die von der Ellipse nur wenig verschieden sind, und deren grosse Axen sich um einen und denselben Brennpunkt beständig drehen.

Ehe wir aber noch andere Erscheinungen, welche durch die angeführten störenden Einflüsse bedingt sind hervor heben, muss noch eine weitere Ursache von welcher Störungen abhängen, die Gestalt der Planeten und insbesondere der Erde, betrachtet werden.

Die Gestalt der Erde ist kugelförmig. Die Gründe worauf diese Behauptung beruht sind folgende:

a) Der Erdschatten zeigt sich bei jeder Mondfinsterniss immer kreisförmig. Ausser der Kugel können zwar cylinder- und kegelförmige, parabolische, hyperbolische etc. Körper auch einen kreisförmigen Schatten, aber nur in bestimmter Stellung gegen den beleuchtenden Körper werfen. Die Erde nimmt bei ihrem jährlichen Umlauf um die Sonne alle möglichen Stellungen ein, und dreht sich dabei beständig um ihre Axe. Sie hat nun bei dem Zwischentreten zwischen Sonne und Vollmond in allen möglichen Stellungen und Drehungen bisher nur einen kreisförmigen Schatten erzeugt. Keiner der übrigen Körper vermögte dieses. Man schliesst daher mit Recht, dass der den Schatten erzeugende Körper eine kugelförmige Gestalt haben müsse.

b) Die Sterne haben für die Beobachter in verschiedenen Breitengraden (also in nördlicher und südlicher Richtung) verschiedene Höhen. Wäre die Erde eine Ebene, so könnte diese Erscheinung wegen der ungeheuer grossen Entfernung der Fixsterne von derselben, wovon oben die Rede war, und welche die Erdparallaxe verschwinden lässt, nicht eintreten, denn ein im Zenith stehender Stern würde für alle Orte der Ebene den gleichen Standpunkt unverändert beibehalten. Diess führt nun zu der unerlässlichen Annahme, dass die Erde in der Richtung von Süden nach Norden eine kreisförmig gekrümmte Oberfläche

hat. Nun gehen alle Himmelskörper in Folge der Axendrehung täglich an den verschiedenen Orten der Erde (in östlicher und westlicher Richtung) zu verschiedenen Zeiten auf und unter. Wäre die Erdoberfläche eine Ebene, so könnte diese Erscheinung nicht eintreten, denn ein Gestirn müsste gleichzeitig allen Bewohnern einer und derselben Ebene, und wenn sie auch noch so gross wäre, gleichzeitig auf- und untergehen. Diese Erscheinung zeigt nun, dass die Erde auch in der Richtung von Westen nach Osten eine kreisförmig gekrümmte Oberfläche haben müsse. Ein Körper von dem nun nachgewiesen ist, dass er in zwei aufeinander senkrecht stehenden Richtungen eine kreisförmig gekrümmte Oberfläche hat, ist nach den Elementarlehren der Geometrie eine Kugel. Aus der Verbindung der beiden genannten Erscheinungen folgt sofort unzweifelhaft, dass die Erde eine kugelförmige Gestalt haben müsse.

c) Hinlänglich entfernte Gegenstände zeigen dem Beobachter zuerst die obersten Punkte und bei der Annäherung werden erst allmälig die untern Theile sichtbar. Diese Erscheinung tritt besonders an Orten hervor, die einen grossen Gesichtskreis bieten, wie auf dem Meere oder an den Meeresküsten (bei ankommenden Schiffen), und lässt sich dann nach allen Richtungen hin beobachten. Sie deutet auf eine kugelförmige Wölbung der Erdoberfläche.

Von mancher Seite werden auch die Erdumschiffungen als Beweis für die Kugelgestalt aufgeführt. Diese Schlussfolgerung ist aber nicht wohl gerechtfertigt, denn der Umstand, dass man die Erde umschiffen kann, beweist nur dass die Erde frei schwebt. Daraus nämlich, dass man um einen Körper gehen oder schiffen kann, folgt noch nicht, dass er eine Kugelgestalt haben müsse. Dabei soll aber nicht in Abrede gestellt werden, dass man bei solchen Umschiffungen Wahrnehmungen machen konnte und machte, welche wie die obengenannten für die Kugelgestalt der Erde zeugen.

Oertliche Erhöhungen und Vertiefungen, wie hohe Berge und Schluchten, stehen einer vollständig abgeglätteten Kugelgestalt der Erde entgegen, ändern aber die Richtigkeit der aufgestellten Behauptung im Wesentlichen nicht, denn die Höhe eines Berges von 20000 Fuss würde noch nicht eine halbe Linie (0,485 Linien) betragen, wenn die Erde als eine Kugel mit einem Durchmesser von 10 Fuss dargestellt würde.

Die eben erörtete Ansicht von der Kugel-Gestalt der Erde, blieb so lange maassgebend, bis Huygens und insbesondere Newton mit der Behauptung

auftraten, dass die Erde nicht eine Kugel, sondern ein gegen die Pole abgeplattetes Sphäroid, also ein kugelförmiger Körper mit verkürzter Polaraxe sey. Newton folgerte diess nach den von ihm aufgestellten Gesetzen aus der Rotation der Erde und der damit verbundenen Schwungkraft. Hiebei nahm er die Erde in flüssigem Zustande und in den verschiedenen concentrischen Schichten gleich dicht an. Die Grösse ihrer Abplattung oder der Verkürzung berechnete er auf $\frac{1}{230}$. Zu diesen Behauptungen wurde er durch die von Richer in Cayenne gemachte Beobachtung veranlasst, dass der Gang einer aus Paris dorthin gebrachten Pendeluhr um so viel verlangsamte (täglich um zwei Minuten), dass die Verlangsamung nicht mehr aus der durch Wärme bedingten Verlängerung des Pendels erklärt werden konnte, sondern aus andern Gründen gerechtfertigt werden musste. Um diese Zeit beschäftigte man sich, namentlich Snellius, Malvoisine (er fand die Länge eines Grades unter 48° 31′ 48″ nördl. Breite zu 5 70 60 Toisen) und Picard mit Gradmessungen, um die Grösse der Erde genauer zu ermitteln. Dem letztern genügte die Genauigkeit seiner eigenen und anderer Messungen nicht, und er veranlasste den Minister Colbert, diesem Gegenstande seine Aufmerksamkeit zuzuwenden, damit nach seinem Vorschlag der durch Paris gehende Meridian seiner ganzen Länge nach durch Frankreich gemessen werde.

Die Messung wurde zwar von Cassini und de la Hire ums Jahr 1680 begonnen, aber durch Colbert's Tod und andere Hindernisse unterbrochen und erst um 1700 von Cassini dem zweiten, Maraldi und de la Hire dem jüngern fortgesetzt. Aus der von Paris bis zur südlichen Grenze ausgeführten Messung (48° 50′ 10″ bis 42° 31′ 13″ nördlicher Breite) folgte die Länge eines Grades zu 57097 Toisen und aus der von Paris bis an die nördliche Grenze (Dünkirchen) ausgeführten eine Länge von 56960. Hiernach war ein Grad im Süden von Frankreich grösser als im Norden. Diess stand mit der von Newton ausgesprochenen Behauptung im vollsändigsten Widerspruch, denn wenn die Erde gegen die Pole zu abgeplattet ist, so verflacht sich gegen die beiden Pole zu die gekrümmte Oberfläche, nähert sich mehr der ebenen Fläche, die Grade auf der Erde werden grösser und man muss in den nördlichern Breitegraden eine längere Wegstrecke zurücklegen, damit ein im Zenith stehender Stern um einen Grad sinke, als in den unterm Aequator oder in dessen Nähe gelegenen Gegenden.

Hiedurch entstand ein Streit über die richtige Gestalt der Erde, der zwischen den französischen und englischen Mathematikern fast durch die erste Hälfte des 18ten Jahrhunderts geführt und endlich durch genauere und besser angelegte Messungen zu Gunsten der Theorie entschieden wurde. Die französischen Mathematiker nämlich beriefen sich auf die ausgeführten Messungen und behaupteten, dass die Erde eine citronenförmige Gestalt (mit verlängerter Polaraxe) habe, denn eine solche folgert sich ganz richtig, wenn die Länge der Breitengrade gegen Norden ab und gegen Süden zunimmt. Die Engländer aber beriefen sich auf die Gesetze der Bewegung, auf den muthmasslich, ursprünglich flüssigen Zustand der Erde, auf die Erscheinungen bei den Pendelschwingungen und folgerten hieraus die sphäroidische Gestalt der Erde mit verkürzter Polaraxe.

Um den Streit zu entscheiden, gewann Maurepas den Minister Fleury und durch ihn den König Ludwig XV. von Frankreich für den Plan, die Messung von verschiedenartig gelegenen Breitegraden, einerseits unter dem Aequator, andererseits unter dem Polarkreise ausführen zu lassen. Es geschah, Boguer, Condamine und Godin reisten im Mai 1735 nach Peru, um auf den Hochebenen von Südamerika die Messung auszuführen; Maupertuis, Clairaut und Outhier reisten im Juli des folgenden Jahres nach Schweden um nördlich von Tornea zwischen dem 65 und 66 Grade nördlicher Breite ihre Messung vorzunehmen. Celsius schloss sich ihnen an. Die nördliche Messung war schon im Jahre 1737 vollendet. Die in Südamerika wurde aber der vielen Hindernisse und Schwierigkeiten wegen viel später beendet, und Bouguer kehrte erst 1744, Condamine 1746, Godin 1750 nach Frankreich zurück. Das aus diesen Messungen gezogene Resultat ergab für die Grösse eines Meridiangrades unter dem Aequator 56753 Toisen, für die Grösse eines Meridiangrades unter dem Polarkreise 57422 Toisen. Hiedurch war der Streit zu Gunsten der Theorie entschieden, denn ein Meridiangrad unter dem Polarkreise hatte eine grössere Länge als unter dem Aequator, obgleich die Messung in Lappland sich nach spätern Untersuchungen nicht unbedeutend fehlerhaft zeigte. Seit dieser Zeit wurden noch mehrere Messungen zu gleichem Zwecke ausgeführt: die französische unter der ersten Republik zwischen Dünkirchen bis zu dem Thurme von Montjouy bei Barcellona (von Mechain und Delambre), worauf das neue französische Maass gegründet werden sollte; eine englische, zwei ostindische (eine von Lambton 1802) eine hannoverische, dänische, russische u. eine preussische (von Bessel).

Auch durch diese wurde der Satz bestätigt, dass die Erde eine an den Polen abgeplattete Gestalt habe. In der neuesten Zeit versuchte man nun die vorhandenen Messungen aneinander zu reihen, und so die Erde durch ein Netz zu umziehen, um dadurch die Gestalt der Erde noch genauer zu erforschen. Zu Auffindung einer bestimmten Zahl für ihre Grösse wird man nicht gelangen, sondern nur dazu, dass man die aus den verschiedenen Messungen hervorgehenden Zahlen in möglichst enge Grenzen einschliesst.

Bessel gibt S. 61 seiner Vorlesungen die Länge des Halbmessers des Aequators zu 3271933 Toisen und S. 50 als wahrscheinlichstes Resultat der Abplattung für die Grundform der Erde $1/_{298}$ an. Darnach würde die halbe Polaraxe 3260953 Toisen betragen. [1])

Einen weitern Beweis für die Abplattung der Erde geben die verschiedenen Pendellängen an den verschiedenen Orten der Erde. Hätte die Erde eine vollkommene Kugelgestalt, so müsste nothwendig die Kraft, womit sie die Körper auf ihrer Oberfläche anzieht, allenthalben gleich seyn. Dies kann aber nicht mehr stattfinden, wenn sie eine sphäroidische Gestalt hat. An den Punkten, die von dem Mittelpunkt der Schwere weiter entfernt liegen, also unter dem Aequator,

---

1) Mädler gibt in seiner Astronomie §. 15 folgende Resultate an, worauf Bessel's Berechnungen geführt haben:

Radius des Aequators 3272077,14 Toisen,
„ „ Poles 3261139,33 „
Verhältniss beider 299,1528 : 298,1528 Toisen,
also in runder Zahl die Abplattung $1/_{300}$ Toisen.

Diesen Zahlen liegen folgende Maassbestimmungen zu Grunde: Ein Grad des Aequators enthält 15 geographische Meilen, eine geogr. Meile enthält 3807,235 Toisen oder 22843,41 par. Fuss.

Nürnberger gibt (astron. Wörterbuch Art. Erde):

den Radius des Aequators zu 3271856 Toisen,
die halbe Polaraxe zu 3260856 „
den Umfang des Aequators (zu 5400 geogr. oder deutschen Meilen) zu 20557676 Toisen, das Verhältniss der Abplattung zu 2973 : 2963 an.

Die geographische Meile wird hiebei zu 23661 rheinl. Fuss und der Durchmesser des Aequators zu 1719 Meilen gesetzt. Andere setzen ihn zu 1718 oder zu 1718,6 Meilen. Die Länge des Quadranten eines Erdmeridians setzt er zu 5130779 Toisen.

wird sie schwächer wirken als an den ihm näher gelegenen Punkten gegen die Pole zu, wo sie wachsen muss. An der Grösse diesser Zunahme kann man die Abplattung erkennen. Die Zunahme der Schwere selbst erkennt man nun aus dem Fallraum den ein Körper an der Oberfläche der Erde in einer Sekunde durcheilt. Hiezu dient nun, da man directe Beobachtungen in diesem Falle nicht machen kann, das Sekunden-Pendel.

Je entfernter die Orte an denen es schwingt von dem Mittelpunkte der Erde liegen, desto mehr muss es verkürzt werden; je näher sie ihm liegen, desto mehr muss es verlängert werden, um Sekunden zu schwingen. Man hat nun Mittel gefunden die Länge des Pendels mit ungemeiner Genauigkeit zu bestimmen, hat die Länge desselben an vielen Orten der Erde wirklich gemessen und hat daraus auf die Gestalt der Erde geschlossen. Die Abplattung beträgt hiernach $^1/_{288}$.

Wie nun die Einwirkung der Schwerkraft der Erde auf die Körper von ihrer Gestalt abhängt, und wie wir eben gesehen haben sich zunächst auf ihrer Oberfläche zeigt, so erstreckt sich diese Wirkung auch in grösseren Entfernungen auf die Himmelskörper und vorerst auf den Mond.

Diese Bemerkung hat noch einen dritten Weg gezeigt, um die abgeplattete Gestalt der Erde darzuthun und zu messen. Hätte nämlich die Erde eine vollkommene Kugelgestalt, so würde ihre Anziehungskraft in allen Stellungen, welche sie gegen den Mond einnimmt, dieser Gestalt entsprechen und gleichförmig seyn. Daraus aber, dass die Erde abgeplattet und um den Aequator eine grössere Masse als an den Polen angehäuft ist, müssen sich nothwendig Aenderungen in der Anziehung und deswegen Amonalien in der davon abhängenden Bewegung des Mondes ergeben. Vergleicht man nun die, aus einer gleichförmigen Massenanziehung berechneten Bewegungen des Mondes mit den wirklich beobachteten, so findet man Unterschiede, die sich nur durch die abgeplattete Gestalt erklären. Man kann daher aus diesen Unterschieden auf die Grösse der Abweichung von der vollkommenen Kugelgestalt oder auf die Abplattung schliessen.

Laplace verfolgte diesen Weg und fand hieraus die Grösse der Abplattung $^1/_{305}$.

Hiernach schwankt die Grösse der Abplattung des Erdsphäroids zwischen den Werthen $^1/_{288}$, $^1/_{298}$ und $^1/_{305}$, die aus den Pendelbeobachtungen, Gradmessungen und der Wirkung der Attractionskraft entnommen sind.

Hier liegen verschiedene Bestimmungen für eine und dieselbe Sache vor, während eine strenge Schlussfolgerung nur eine *einzige* fordert. Es tritt uns dadurch ein noch nicht gelöstes und wahrscheinlich auch nicht durch eine bestimmte Zahl genau zu lösendes Problem entgegen. Die Grenzen sind zwar ziemlich enge, aber von einer eigentlichen Schärfe in der Maasbestimmung kann nicht die Rede sein.

Die directeste Art, die Gestalt der Erde zu bestimmen, sind unzweifelhaft die Gradmessungen. Man hat dabei alle Schwierigkeiten so beseitigt, und hat die bei Beobachtungen unvermeidlichen Fehler in so enge Grenzen eingeschlossen werden, dass man die Richtigkeit des Resultates bis auf eine bestimmte Schärfe innerhalb dieser verbürgen kann. Das aus den verschiedenen Messungen gewonnene Resultat zeigt nun, dass keine Messung auf die nämliche Gestalt der Erde, wie die andere hinweist, und dass es daher nicht gelingen wird, eine regelmässige Gestalt der Erde aufzufinden, welche allen Messungen genügen wird. Es sind Unterschiede vorhanden, die nicht aus Beobachtungsfehlern, sondern nur durch Unregelmässigkeiten in der Gestalt der Erde erklärt werden können. Die Hoffnung, eine bestimmte und regelmässige Gestalt der Erde zu ermitteln, in welcher man im vorigen Jahrhundert die Gradmessungen begonnen hatte, ist dadurch zernichtet, und man hat statt eines positiven Resultates ein negatives erhalten, indem man zu der Ueberzeugung gelangte, dass man durch jede neue Messung nichts anderes, als die Kenntniss von der Krümmung irgend eines Stückes eines unregelmässigen Körpers erlangt. Die ursprüngliche Aufgabe ist hiernach im Wesentlichen eine ganz andere geworden und sie geht nun dahin, alle schon vorhandenen isolirten Messungen durch Ausfüllung der zwischen liegenden Lücken zu vereinigen, die Oberfläche der Erde mit einem grossen Netze von Gradmessungen zu umstricken, und auf diesem Weg über die Gestalt der Erde ins Klare zu kommen. Denn es ist nicht zu bezweifeln, dass die Grundform der Erde nahe zu eine regelmässige ist und die Abweichungen hievon scheinen so wenig excessiv, dass wenn sie in einigen Punkten überspringen, sie in nicht grossen Entfernungen (5 bis 10 Meilen) schon wieder auf die Normalform einlenken. Bestimmt man nun die Dimensionen der Erde als die eines Sphäroides, so enthält ihre Oberfläche 9261108 Quadratmeilen, ihr Körperraum aber 2650000000 Cubikmeilen. Betrachtet man sie als Kugel, so enthält ihre Oberfläche 9282060 Quadratmeilen und ihr Körperraum 2659310190 Cubikmeilen (Astron. Wörterb.

Art Erde). Die mittlere Dichtigkeit der Erde ist 4,5, die des Wassers zu 1 gesetzt. Hiernach ist das Gewicht der Erde ungefähr 90000 Trillionen Centner. Von der Oberfläche der Erde nimmt das Wasser ungefähr $^{72}/_{100}$ und das feste Land $^{28}/_{100}$ ein.

§. 4.

Die Störungen, welche nun aus der gegenseitigen Einwirkung der Himmelskörper aufeinander hervorgehen und sich in der Bewegung zeigen, sind schon oben angedeutet worden. Die Störungen aber, welche aus der abgeplatteten Gestalt der Himmelskörper fliessen, lassen sich dadurch verdeutlichen, dass man dieselben in zwei Körper zerlegt, wovon der eine eine vollkommene Kugelgestalt hat, deren Durchmesser die Polaraxe ist, und der andere eine Schalenform mit vergrössertem Aequatordurchmesser, die übrig bleibt, wenn man die eben genannte Kugel herausgenommen denkt. Diese Schalenform lässt sich hinsichtlich ihrer anziehenden Masse als um den Aequator gelagert denken, und wird daher eine Aenderung in der Anziehung oder Einwirkung auf andere Himmelskörper, wie schon im vorigen bemerkt wurde und in dem Angezogenwerden, und dadurch in den Erscheinungen herbeigeführt. Hierauf beruht das Vorrücken der Tag- und Nachtgleichen und der Nutation.

Die Bahnen der Himmelskörper liegen bekanntlich nicht in einer und derselben Ebene, sondern sind unter bestimmten Winkeln gegeneinander geneigt. Denkt man sich nun durch dieselben Ebenen gelegt und hinlänglich verlängert, so durchschneiden sie sich und es entstehen sofort vier Punkte in zwei sich so durchschneidenden Bahnen, die in einer geraden Linien liegen und die man die Knoten der Bahnen (aufsteigender und niedersteigender Knoten) nennt. Hiebei denkt man sich die eine Bahn gewöhnlich als Grundebene durch den Centralkörper gelegt, in welche die andere einschneidet und die Bahnen selbst an die Sphäre zurückversetzt, so dass sich die Bahnen auf derselben schneiden. Wenn nun ein Himmelskörper sich in seiner Bahn über die Grundebene erhebt, und eine Kraft auf ihn wirkt, die ihn gegen die Grundebene herab zu treiben sucht, so wird er nicht zu der Höhe sich erheben, wozu er sich ohne diese störende Kraft erhoben haben würde. Die Folge wird seyn, dass er früher auf die Grundebene einschneidet und dass die Neigung der Bahn sich mehrt. Die Knoten der Bahn werden zurückgehen. Wirkt eine solche Kraft bei dem Nieder-

steigen von der höchsten Höhe, so werden die Knoten gleichfalls zurückgehen, die Neigung wird sich aber vermindern. Diess ist z. B. bei dem Monde der Fall, dessen Bahn eine Neigung gegen die Ebene der Ekliptik von ungefähr 5° hat. Die Knoten seiner Bahn gehen rasch zurück (um 19,3426 Grad jährlich) und vollenden daher ihren Umlauf an der Sphäre in ungefähr $18^2/_3$ Jahren.

Man kann sich nun das Vorrücken der Tag- und Nachtgleichen an der Sphäre oder richtiger das Rückwärtsgehen der Durchschnittspunkte des Aequators und der Ekliptik auf die gleiche Weise, wie eben bemerkt wurde erklären, wenn man die Aequatorsebene als Grundebene und die Erdbahn (oder Ekliptik) worin die Erde lauft als die durchschneidende betrachtet. Die Erde wird dann von der Sonne und dem Monde jeweils zu dem frühern Durchschnitte durch die Grundebene genöthigt, wobei sich jetzt die Neigung oder die Schiefe der Ekliptik vermindert. Der Grund dieser Erscheinung ist aber in der sphäroidischen Gestalt der Erde oder in dem schweren Ring zu suchen, welcher in Folge derselben um den Aequator gelagert gedacht werden muss. Er dreht sich innerhalb 23 Stunden 56 Minuten und 4 Sekunden um die Axe der Erde und erleidet dabei von Sonne, Mond und den übrigen Planeten, die sämmtlich nahe in der Ebene der Ekliptik stehen eine Störung, welche der eben betrachteten ähnlich ist.

Da die Mondsbahn gegen die Ekliptik um 5° geneigt ist, so äussert der Mond in seiner Stellung und in Rücksicht auf die sphäroidische Gestalt der Erde einen besondern Einfluss auf die Erdaxe. Die Knoten der Bahn vollenden ihren Lauf in $18^2/_3$ Jahren am Himmel und dadurch ist die Lage der Mondsbahn gegen den Erdäquator veränderlich. Der Mond versetzt sofort durch seine Anziehung die Erdaxe in eine oscillirende Bewegung, so dass sie innerhalb $18^2/_3$ Jahren eine kleine Ellipse beschreibt, deren halbe grosse Axe 9,23 Sekunden beträgt. Diese Bewegung heisst Nutation oder das Wanken der Erdaxe. Sie wurde von Bradley entdekt. Die Lage der Pole und des Aequators wird aber dadurch in Beziehung auf die Erdkugel in nichts geändert, denn nicht die Rotationsaxe wankt innerhalb des Sphäroids hin und her, sondern die ganze Erde mit ihrer Axe unterliegt dieser Einwirkung. Bei diesem Oscilliren rückt der Mittelpunkt dieser kleinen Ellipse jährlich um 50,23 Sekunden immer fort und nach 19 Jahren treten die früheren Standpunkte wieder ein.

Die Tag- und Nachtgleiche-Punkte gehen in Folge dieser Störungen gegenwärtig 50,233 Sekunden zurück, und vollenden deswegen ihren Umlauf an der

Sphäre in einem Zeitraume von ungefähr 26000 Jahren, worin sie allmälig alle Punkte der Ekliptik einnehmen, und die Sternbilder des Thierkreises durchwandern. Eine Folge davon ist, dass das tropische Jahr (Zeitraum zwischen zwei gleichnamigen, nacheinander folgenden Aequinoctialpunkten) kürzer ist, als das siderische. Die Lage dieser Knoten selbst ist veränderlich. Dadurch kommt es nun dass das tropische Jahr selbst nicht immer eine gleiche Dauer hat. Gegenwärtig ist das tropische Jahr um 20 Min. 23 Sek. ungefähr kleiner als das siderische. Nach einem Jahrhunderte wird es um 20 Min. 23,5 Sek. ungefähr kleiner sein. [1])

---

1) Schubert macht in seiner physischen Astronomie §. 157. 1810 folgende Bemerkung, die wir hier des Ueberblicks wegen mittheilen.

„Wegen der gleichförmigen rückgängigen Bewegung der Aequinoctialpunkte von 50 Sek. ist das tropische Jahr um 20 Min, kürzer als das wahre oder Sternjahr. Dieser Unterschied wird aber grösser werden, wenn die veränderliche rechtgängige Bewegung von 0,25 Sek. abnimmt oder gar rückgängig wird; woraus folgt, dass das wahre tropische Jahr nicht von gleicher Dauer sein kann, sondern sich, wiewohl unmerklich und in langen Perioden ändert. Da diese Aenderungen periodisch sind, so muss es einen gewissen mittleren Werth des tropischen Jahres geben, der von dem beständigen oder gleichförmigen Theil der Bewegung der Aequinoctialpunkte von 50,25 Sek. abhängt. In der That findet man durch die Rechnung:

1) Dass dieses mittlere tropische Jahr nur um etwa 5 Sek. kleiner als die jetzige Länge des Jahres ist;
2) dass das wahre Jahr nie um mehr als 3⅔ Min. vom mittlern abweichen kann, dass also im ganzen Lauf der Ewigkeit nie zwei Jahre vorkommen können, die um mehr als 7 Min. von einander verschieden wären;
3) dass das Jahr 3192 vor Chr. Geb. seit vielen Jahrtausenden das längste war, aber doch das mittlere nur um 47 Sek. übertraf;
4) dass von diesem Jahre an, also seit den ältesten astronomischen Beobachtungen, die Länge des Jahres beständig abgenommen hat und beinahe noch 6000 Jahre abnehmen wird, in 3 bis 400 Jahren dem mittlern gleich, im Jahre 7640 aber um 47 Sek. kleiner seyn und dann wieder zunehmen wird.“

Littrow gibt (physische Astronomie §. 94 1836) die hierher gehörigen Bestimmungen mit etwas veränderten Werthen an, und bemerkt, dass das tropische Jahr gegenwärtig um 4 Sek. grösser als das mittlere tropische ist. Nach ihm war das Jahr 3040 vor Chr. Geb. das grösste und um 38 Sek. grösser als

Die siderische Umlaufszeit der Erde um die Sonne, d. h. die Zeit welche die Erde bedarf, um auf dem nämlichen Punkt in ihrer Bahn zurückzukommen, beträgt 365 Tage 6 Stunden 9 Min. 10,7496 Sek. Sie ist unveränderlich und weicht nur in Folge partieller Störungen vom Mittel ab. Die tropische Umlaufszeit der Erde um die Sonne, das gewöhnliche Jahr, wodurch der Wechsel der Jahrszeiten bedingt ist, beträgt gegenwärtig 365 Tage 5 Std. 48 Min. 47,5711 Sek., ist selbst wieder veränderlich und nimmt gegenwärtig um nahe 0,6 Sek. ab.

Hätte die Erdbahn eine Kreisform, so würden die Jahrzeiten unter sich gleich sein und jede im Mittel ungefähr 91¼ Tag betragen; da sie aber eine elliptische Gestalt hat, so haben sie eine verschiedene Dauer. Sie werden durch die Aequinoctial- und Sostitialpunkte bestimmt. Da gegenwärtig das Perihel mit dem Anfang des Jahres zusammen fällt, haben die Jahreszeiten auf der nördlichen Halbkugel folgende Dauer:

der Frühling	92	Tage	22	Stunden	in runder Zahl,
der Sommer	93	„	14	„	„
der Herbst	89	„	17	„	„
der Winter	89	„	1	„	„

der Frühling und Sommer	zusammen	186	Tage	12 Stunden	in runder Zahl,
der Herbst und Winter	„	178	„	18 „	„

---

das mittlere, und darnach 365 Tag 5 Std. 49 Min. 24,83 Sek. gross. Im Jahre 2360 nach Chr. Geb. wird seine Dauer mit der mittlern Dauer zusammen fallen, und im Jahre 7600 nach Chr. Geb. am kürzesten sein und 365 Tag 5 Std. 48 Min. 8,83 Sek. betragen. Seit Hipparchs Zeiten (140 vor Chr. Geb.) ist sie um 14 Sek. kleiner geworden.

Man kann sich das Zurückgehen der Aequinoctialpunkte auch dadurch verdeutlichen, dass die genannten Einwirkungen die Erdaxe in eine drehende, (vorerst ohne Neigungs-Aenderung) der täglichen Umdrehung entgegen gesetzte Bewegung bringen, die jährlich ungefähr 50 Sek. fortrükt, dass diese dadurch um eine bestimmte Zeit früher (20½ Min. ungefähr) jährlich die nämliche Stellung auf der Erdbahn der Sonne gegenüber einnimmt und so nach 26000 Jahren ungefähr die ganze Umdrehung vollendet hat.

Diese Erscheinung lässt sich durch die s. g. Bohnenberger'sche Maschine mittelst eines an die Umdrehungsaxe gehängten Gewichtchens ganz anschaulich machen.

Hieraus ergibt sich ein Ueberschuss von 8 Tagen ungefähr, um welche Frühjahr und Sommer, die wärmere Jahreszeit, grösser ist als Herbst und Winter.

Behielte die grosse Axe der Erdbahn die nämliche Lage welche sie jetzt im Himmelsraume einnimmt bei, so würde auch die eben genannte Dauer der Jahreszeiten für unsere Hemisphäre unverändert bleiben. Allein sie rückt, wie oben bemerkt wurde, für sich, ferner durch das Zurückgehen der Aequinoctialpunkte und dadurch im Ganzen jährlich um ungefähr 61 Sekunden vor. Innerhalb 58 Jahren rückt das Perihel um einen Grad vor und kommt daher in etwa 21000 Jahren wieder auf den gleichen Zeitpunkt zurück, wodurch die nämliche Dauer der Jahreszeiten wieder eintritt. In der Zwischenzeit ändern die Jahreszeiten ihre Dauer. Fällt das Perihel mit dem Wintersolstitium zusammen, wie diess im Jahre 1284 der Fall war, so sind Herbst und Winter gleich lang und jeder beträgt 89,5 Tage; eben so ist Frühjahr und Sommer gleichlang, und jeder beträgt 93,125 Tage. Fällt das Perihel mit dem Sommersolstitium zusammen, so verwechseln die genannten Jahreszeiten ihre Dauern. Frühling und Sommer werden bei uns kürzer und für die Bewohner der südlichen Hemisphäre länger. Fällt das Perihel mit den Aequinoctialpunkten zusammen, so haben Winter und Frühling, Sommer und Herbst gleiche Dauer. Die Dauer der einen ist aber grösser, als die der andern, je nach dem das Perihel in das Frühjahr oder Herbstäquinoctium fällt.

Die Ebene der Erdbahn hat im Himmelsraume eine bestimmte Lage. Gegen diese Ebene nimmt die Erdaxe eine schiefe Stellung unter einem Winkel von 66° 32′ 24,2″ gegenwärtig ein. Die Pole um welche die Erde täglich rotirt, stehen von dem Aequator 90° ab. Daher bildet der Aequator mit der Erdbahn, (oder der Ekliptik) den Ergänzungswinkel von 23° 27′ 35,8″. Dieser Winkel heisst die Schiefe der Ekliptik und ist aus den oben erwähnten Gründen gegenwärtig im Abnehmen begriffen. Die Grenze, zwischen welcher er schwankt, beträgt ungefähr 6—7 Grade. Von der Rotation der Erde um ihre Axe hängt bekanntlich der Wechsel des Tages und der Nacht ab. Von der schiefen Stellung der Erdaxe auf der Ebene der Erdbahn hängen zwei Erscheinungen ab: einerseits die verschiedenen Tag- und Nachtlängen für die Bewohner in den verschiedenen Breitengraden nördlich und südlich vom Aequator und andererseits der Wechsel der Jahreszeiten.

Stünde die Erdaxe senkrecht auf der Ebene der Erdbahn, so würden die verschiedenen Tag- und Nachtlängen wegfallen, und Tag und Nacht wäre für die Bewohner aller Breitegraden gleich lang. Dadurch aber, dass die Erdaxe eine schiefe Stellung gegen die Bahn einnimmt, wird bald der Nordpol, bald der Südpol mehr der Sonne zugewendet, und so fort bald die eine, bald die andere Erdhälfte in grösserer Ausdehnung beleuchtet. Diese Stellung und die beständige Axendrehung bedingt die verschiedenen Tag- und Nachtlängen.

Ein gleiches gilt von den Jahreszeiten, die hiemit in engem Zusammenhange stehen. Stünde die Erdaxe senkrecht auf der Bahn, so würde allenthalben kein Wechsel in den Jahrszeiten eintreten An jedem Orte würde immer das gleiche Clima (bei uns immer Frühling.) und eine dem Breitengrade entsprechende mittlere Temperatur herrschen.

Die nothwendige Folge wäre, dass die Culturverhältnisse auf der Erdoberfläche, die Erzeugungsfähigkeit des Bodens u. s. w. sich änderten und damit unsere Civilisation aufgehoben würde. Dadurch aber, dass die Erdaxe gegen die Erdbahn geneigt ist, also abwechselnd bald den einen, bald den andern Pol der Sonne, dieser Wärmequelle, zuwendet, treten in den verschiedenen Breitegraden die Jahreszeiten mit ihren wohlthätigen Erscheinungen und Folgen auf, und man kann daher wohl sagen, dass die schiefe Stellung der Erdaxe die erste Unterlage und Trägerin der Culturverhältnisse und der Civilisation des Menschengeschlechtes ist, und dass auch aus dieser scheinbar so gleichgültigen Sache der erhabene Wille der Vorsehung durchleuchtet. Fiele endlich die Erdaxe in die Ebene der Erdbahn, so träten wieder ganz andere Erscheinungen ein. An jedem Orte der Erdoberfläche käme die Erde während eines Jahres ein oder zweimal in das Zenit. Jahreszeiten und Tageslängen würden ganz andern Gesetzen unterliegen. Alle Culturverhältnisse auf der Erde wären gänzlich geändert.

Die Schiefe der Ekliptik die gegenwärtig im Abnehmen begriffen ist vermindert sich jährlich den Beobachtungen zufolge nahe um eine halbe Sekunde (0,4758″). Da die Schiefe der Ekliptik von der Stellung der Erdaxe auf der Erdbahn, wie bemerkt wurde, abhängt, so folgt daraus dass mit der Abnahme dieser Schiefe eine Zunahme des Neigungswinkels der Erdaxe verbunden ist. Würde nun die Schiefe beständig abnehmen, so würde darnach der Neigungswinkel der Erdaxe zunehmen, bis er endlich ein rechter würde, und es würde sofort der Znstand auf unserer Erde eintreten, den wir eben bei der senkrechten

4

Stellung der Erdaxe auf der Bahn bezeichnet haben, und der eine Lebensfrage für das Menschengeschlecht wäre. Abgesehen aber davon, dass wegen der Unbedeutsamkeit der Abnahme die Gefahr vor dem Eintritt dieses Ereignisses in ferne Jahrtausende hinaus gerückt wäre, und unterdessen Hunderte und Tausende von Völkern aufleben und zu Grunde gehen könnten, so zeigt die Theorie dass dieses Ereigniss nicht eintreten wird, sondern dass die Abnahme sich wieder in eine Zunahme verwandelt und abwechselnd lang dauernde Perioden durchläuft. [2])

Zudem zeigt die Natur und daran mögen sich die beweglichen und neue-

---

2) Nach der von Lagrange hierüber geführten Untersuchung hatte die Schiefe der Ekliptik ihren grössten Werth von 27° 31′ im Jahre 29400 vor Chr. Geb. Von da an nahm sie 15000 Jahre lang ab, bis sie das Minimum von 21° 20′ im Jahre 14400 vor Chr. Geb. erreichte. Sie stieg wieder während 12400 Jahre bis zu einem Maximum von 23° 53′, welches sie 2000 vor Chr. Geb. erreichte. Von dieser Zeit an wird sie 8600 Jahre abnehmen und 6600 nach Chr. Geb. zu dem Minimum von 22° 54′ gelangen und dann wieder zu dem Maximum von 23° 21′ im Jahre 19300 nach Chr. Geb. steigen.

Schubert stellt an dem oben angeführten Orte S. 22, 1 über diesen Gegenstand folgende Sätze auf.

„Vergleicht man die allgemeinen Formeln für die Bewegung der Ekliptik mit den bekannten Bewegungen der Knoten aller Planetenbahnen, so findet man durch genaue Rechnung:

1) Dass alle Aenderungen der Schiefe der Ekliptik nur periodische Schwankungen sind, so dass sie bald ab bald zunimmt, dass aber jede einzelne Periode dieser Schwingungen Jahrtausende umfasst.
2) Dass in keinem Falle die Schiefe der Ekliptik grösser als 29° oder kleiner als 18° werden kann.
3) Dass in einem Zeitraum von 65000 Jahren, dessen Mitte mit unserm jetzigen Zeitalter sehr nahe zusammen fällt, die Schiefe sich nicht mehr als von 27° 48′ bis 20° 34′ ändern kann, so dass der jetzige Werth von 23° 28′ dem mittleren sehr nahe kömmt.
4) Dass sie in diesem Zeitraum (wenn man sich ihn als wirklich denken darf) während der ersten 15000 Jahre ab, dann bis 2000 Jahre vor Chr. Geb. zugenommen hat, und dass sie jetzt bis zum Jahre 6700 der christlichen Zeitrechnung ab, dann 13000 Jahre zu, und dann wieder 15000 Jahre abnehmen wird."

rungslustigen Kinder unseres Erdballs ein Beispiel nehmen, ein so zähes und entschiedenes Erhaltungsprincip für den bestehenden Zustand unseres Sonnensystems, dass auch der ängstlichste Sterbliche hierin Beruhigung finden kann. Für alle sphäroidischen Körper ist die kleine Axe die Rotationsaxe und die Festigkeit oder Unverrückbarkeit derselben ist bei diesen Körpern so gross, dass wenn auch ein anderer Himmelskörper der Erde sehr nahe käme, und es ihm gelänge ihre Axe momentan zu verrücken, das Zurücklenken in den vorigen Stand nach erfolgter Einwirkung alsbald wieder erfolgen würde. Bessel hat berechnet, dass eine Masse von 114 Cubikmeilen in einer bestimmten Richtung um 90° auf der Erde, (also z. B. das ganze Himalaya-Gebirge nach Nordamerika) versetzt werden müsste, um die Stellung der Erdaxe nur um eine Sekunde zu ändern. Hieraus kann man beurtheilen, welches Zutrauen die von manchen gemachten Annahmen verdienen, als hätte die Erdaxe in frühern Zeiten plötzlich eine veränderte Stellung erhalten, wodurch das Clima der einzelnen Orte auf der Erde ein anderes geworden wäre. [3])

I. Gestalt der Erde.

§. 5.

Die Vorstellungen, welche sich die Völker zur Zeit der ersten Entwicklungsstufe über die Gestalt der Erde schufen, sind wohl sehr dürftig gewesen und haben sich gewiss nicht über die Tragweite der gewöhnlichsten Anschauung erhoben. Die Annahme, dass sie sich bei Bildung ihrer Begriffe von den Eindrücken der Sinnenwelt leiten liessen, und dass sie die Erde für eine flache

---

3) Zur Bestätigung des Gesagten mag folgende Stelle aus Mädler's Astronomie §. 195 hier stehen: „Es ist also vergeblich, für Erscheinungen, wie sie die neueren geographischen Forschungen uns gezeigt haben, z. B. für die Palmenwälder, die in der Vorzeit Sibiriens Fluren bedeckten, für die elephantenartigen, also pflanzenfressenden Thiere im höchsten Norden des amerikanischen Continents eine astronomische Erklärung zu suchen. Hatte jemals der Erdkörper andere klimatische Verhältnisse als jetzt, so muss die Ursache anderswo liegen. Es ist gar nicht unmöglich, dass bei der Bildung des Planeten durch Niederschläge,

Scheibe hielten, die rund um von dem Himmel begrenzt sey, und über welcher der Himmel als ein Gewölbe ruhe, liegt ganz nahe und man wird nicht irren, wenn man diese Vorstellung als die erste Grundlage der weitern Entwicklung betrachtet. Die Richtigkeit dieser Voraussetzung bestätigt sich durch die Aussagen, welche in den ersten Dichtungen eines Volkes niedergelegt sind. Die Dichter sind ihrer Natur nach nicht Forscher, wie die Philosophen, sondern Schilderer und Erzähler, leben sich in die Anschauungsweise, Sitten und Gebräuche des Volkes ein, und geben daher die Begriffe und Vorstellungen ihres Zeitalters nach ihrer Weise verarbeitet wieder. Man kann nun nicht geradezu alle solche Darstellungen, die sich bei den Dichtern vorfinden, als begründete Thatsachen hinnehmen, denn die Aufgabe des Dichters ist nicht die Belehrung. Er wendet sich mehr der Unterhaltung zu. Eben so wenig darf man aber auch, wie manche thun, daraus folgern, dass ihre Angaben als unrichtig oder unzulässig zu verwerfen sind, weil sie nicht zum Zwecke der Belehrung niedergeschrieben wurden. Wir dürfen daher unbedenklich die Vorstellungen, welche sich die Griechen in den frühesten Zeiten über die Gestalt der Erde gebildet hatten, in den homerischen Dichtungen suchen, sie mögen nun nach der gegenwärtig aufgestellten Ansicht, weder von einem Verfasser herrühren, noch aus einem Orte, oder einer Zeit ihren Ursprung ableiten. Denn gerade die Verschiedenheit des Ursprungs in Ort und Zeit spricht für die Richtigkeit unserer Annahme. Zwar wurde schon im Alterthum und ins Besondere von Eratosthenes diese Berufung aus dem Grunde in Abrede gestellt, weil der Dichter nur die Unterhaltung nicht die Belehrung im Auge habe, (Strabo Geogr. I. Pg. 23, 17 ed. Oxon. Falconer. Casaub. Pg. 14. *Ποιητὴν γὰρ ἔφη πάντα στοχάζεσθαι ψυχαγωγίας, οὐ διδασκαλίας*). Allein Strabo weis't dort in näherer Begründung das Unrichtige

---

chemische Zersetzungen u. dergl. eine ganz andere Temperatur sich erzeugte, als jetzt auf der längst ausgebildeten Erde herrscht und dass diese Temperatur sich erst ganz allmälig verlor. Noch jetzt kann durch Lichten der Wälder, Austrocknen der Sümpfe, bessere Bebauung u. dergl das Klima eines Landes theilweise geändert werden, und wenn Deutschland jetzt ein milderes Land ist, als zu den Zeiten der Römer und Griechen, so liegt der Grund nicht darin, dass von Eratosthenes bis Bessel die Schiefe der Ekliptik sich um 16 Min. vermindert hat, sondern in den so eben angeführten rein lokalen Ursachen."

dieser Behauptung nach und fügt bei, dass dieselbe nicht einmal in den Schulen der Philosophen Anklang gefunden habe.

Geminus fasst diese Vorstellungen in seiner Astronomie [1]) in folgenden Worten zusammen: „Aus Hang zum Sonderbaren trägt Krates, was Homer in alterthümlicher Weise und nach seiner Art gab, auf die wahre Beschaffenheit der Sphäre über. Homer nämlich und fast alle alten Dichter stellen die Erde flach vor, und bringen sie mit dem Weltall in Verbindung. Sie denken sich dieselbe vom Oceanus umschlossen, der die Stelle des Horizontes einnimmt, und woraus der Aufgang der Gestirne und wohin ihr Untergang erfolgt. Sie glauben daher, dass die nahe am Auf- und Untergange wohnenden Aethiopier von der Sonne verbrannt sind. Diese Meinung stimmt zwar mit der angeführten Vorstellung überein, steht aber der richtigen Ansicht von der Sphäre entgegen."

In gleichem Sinne äussert sich Strabo, der sich zu Anfange des ersten Buches seiner Geographie bemüht die Ansichten, welche in den homerischen Gesängen über diesen Gegenstand niedergelegt sind zu erörten, und die Verdienste Homers um die Geographie hervorzuheben, da er der erste Bearbeiter dieses Zweiges des menschlichen Wissens gewesen sey. [2])

Er findet folgende Sätze: dass die Erde vom Okeanus umflossen sey [3]) (noch zu Strabo's Zeit hatte diese Ansicht Geltung), dass sich der Okeanus allenthalben an die Grenzen der Erde anschliesse, dass diese Grenzen im Kreise herumliegen. [4])

---

1) Ἐισαγ. Cp. 13. Κράτης μὲν ὖν παραδοξολογῶν τὰ ὑφ' Ὁμήρε ἀρχαικῶς, καὶ ἰδικῶς ἐιρημένα μετάγει πρὸς τὴν κατ' ἀλήθειαν σφαιροποιΐαν. Ὅμηρος μὲν γὰρ, καὶ οἱ ἀρχαῖοι ποιηταὶ σχεδὸν, ὡς ἐιπεῖν, πάντες ἐπίπεδον ὑφίστανται τὴν γῆν, καὶ συνάπτεσι τῷ κόσμῳ καὶ κύκλῳ τὸν Ὠκεανὸν περικέιμενον, καὶ τὴν τε ὁρίζοντος ἐπέχοντα τάξιν, καὶ τὰς ἀνατολὰς ἐκ τε Ὠκεανε, καὶ τὰς δύσεις εἰς τὸν Ὠκεανὸν· ὥστε τοὺς πλησιάζοντας τῇ ἀνατολῇ καὶ τῇ δύσει Αιθίοπας ὑπελάμβανον γίνεσθαι καταιθομένους ὑπὸ τε ἡλίε· αὕτη δὲ ἡ πρόληψις τῇ μὲν προκειμένῃ θιατάξει ἀκόλεθὸς ἐστι, τὴν δὲ κατὰ φύσιν σφαιροποιΐας ἀλλοτρία."

2) Lib. I. (Pg. 2 Ox. Pg. 1 Casaub.) ἀρχηγέτην ἐιναι τῆς γεωγραφικῆς ἐμπειρίας Ὅμηρον.

3) Pg. 3. Oxon. 2 Casaub. Καὶ πρῶτον μὲν τῷ Ὠκεανῷ περίκλυστον, ὥσπερ ἐστὶν, ἀπέφηνεν αὐτὴν.

4) Pg. 6. Ox. τοῖς γὰρ πέρασι πᾶσι συνήθη λέγει τὸν Ὠκεανόν· τὰ δὲ ἔσχατα πέρατα κύκλῳ περίκειται und Pg. 9 Ox. Pg. 5. Cas. ὥσπερ ὖν τὰ ἔσχατα καὶ τὰ κύκλῳ τῆς οἰκεμένης οἶδε.

Geht man nun auf die Stellen im Orginal selbst zurück, so sind diese Il. 14, 200 [5]) wo Here sagt, dass sie an die Grenzen der Erde gehe und den Okeanus, den Ursprung der Götter; Il. 23, 205., [6]) wo Iris sagt, dass sie zurück eile zu den Fluten des Okeanus, wo die Aethiopier wohnen; Il. 7, 421 [7]) und Od. 19, 433. [8]) wo Helios sich aus der sanft wallenden Flut des Okeanus Stromes erhebt und Il. 8, 485. [9]), wo er in dieselbe niedersinkt und endlich Il. 18, 483 [10]), wo der kunstreiche Schild des Achilles beschrieben wird, welchen Hephästos verfertigte:

„Drauf nun schuf er die Erde, und das wogende Meer und den Himmel,
„Helios auch, unermüdet im Laufe und die Scheibe Selenes;
„Drauf auch alle Gestirne, so viel sind Zeichen des Himmels,
„Auch Plejad und Hyad' und die grosse Kraft des Orion,
„Auch die Bärin, die sonst der Himmelswagen genannt wird,
„Welche sich dort umdreht und stets den Orion bemerket,
„Und sie allein niemals in Okeanos Bad sich hinabtaucht,"

und Il. 18, 606. [11]) wornach ringsum am Rand dieses Kunstwerkes der gewaltige Strom Okeanos abgebildet ist.

---

5) Εἶμι γὰρ ὀψομένη πολυφόρβȣ πείρατα γαίης
Ὠκεανόν τε θεῶν γένεσιν, καὶ μητέρα Τηθύν.

6) Εἶμι γὰρ αὖθις ἐπ' Ὠκεανοῖο ῥέεθρα
Αἰθιόπων ἐς γαῖαν. . . . .

7) Ἠέλιος μὲν ἔπειτα νέον προσέβαλλεν ἀρȣ́ρας,
Ἐξ ἀκαλαῤῥείταο βαθυῤῥόȣ Ὠκεανȣ̃ιο,
Ὀυρανὸν εισανιών.

8) Dort stehen die nämlichen Worte, wie Il. VII, 421 u. 422.

9) Ἐν δ' ἔπεσ' ὠκεανῷ λαμπρὸν φάος ἠελίοιο.

10) Ἐν μὲν γαῖαν ἔτευξ', ἐν δ' ȣ̓ρανὸν, ἐν δὲ θάλασσαν,
Ἠέλιόν τ' ἀκάμαντα, σελήνην τε πλήθȣσαν·
Ἐν δὲ τὰ τείρεα πάντα, τά τ' ȣ̓ρανὸς ἐστεφάνωται,
Πληϊάδας θ', Ὑάδας τε, τό τε σθένος Ὠρίωνος,
Ἄρκτον θ', ἥν καὶ ἄμαξαν ἐπίκλησιν καλέȣσιν,
Ἥ τ' αὐτȣ̃ στρέφεται, καὶ τ' Ὠρίωνα δοκεύει.
Οἴη δ' ἄμμορός ἐστι λοετρῶν Ὠκεανοῖο·

11) Ἐν δ' ἐτίθει ποταμοῖο μέγα σθένος Ὠκεανοῖο
Ἄντυγα πὰρ πυμάτην σάκεος πύκα ποιητοῖο.

Die Beweismittel sind, wie man sieht sehr dürftig zur Begründung der oben aufgestellten Sätze. Vorerst ist nur ausgesprochen, dass die Erde im Osten und Westen, wo die Sonne immer auf und untergeht, und in dem Lande der Aethiopier von dem Strome Okeanus begrenzt werde. Davon aber, dass dieser Strom die Erde ringsum begrenze, dass die Erde die Gestalt der Kreisfläche habe, dass sie eben sey, findet man bei näherer Anschauung dieser und auch noch anderer Stellen die noch beigebracht werden, wie Il. 5, 4; 18, 239, Od. 19, 428; 22, 197, die nur über Himmelserscheinungen, Auf- und Untergang der Sonne und Sterne handeln, keine directe Aussage. Dass der Strom Okeanus die Erde ringsum und in Kreisform einschliesse, wird daraus gefolgert, dass derselbe am Rande des kunstreichen Schildes abgebildet ist, was durchaus nicht gerechtfertigt ist, da ausser der Erde noch andere Gegenstände darauf abgebildet waren; dass er auch im Norden die Erde umfliesse, wird daraus von Strabo (Geogr. Lib. I. Pg. 6 Ox. Pg. 3 Cas.) erschlossen, dass das nie untergehende Sternbild des Bären, nach dem Wortlaute der eben angeführten Stelle, sich nie in seine Fluthen taucht.

Es liegen nun, wie man sieht, nur Vermuthungen vor, wozu sich allerdings Wahrscheinlichkeitsgründe gesellen welche die Richtigkeit der genannten Sätze unterstützen. Der Horizont hat die Kreisform; die Erde erscheint an leicht übersichtlichen Stellen eben. Ueber diese ersten Eindrücke hat man sich nicht wohl erhoben. Darauf deutet auch der Umstand, dass der Sonnengott bei dem Aufsteigen in seiner Bahn die Rinder in Sicilien erblickte, Od. 12, 379 und dergl. Hiezu kommen noch die Aussagen der Schriftsteller des Alterthums, die allerdings aus späterer Zeit stammen, und wobei das Zurücktragen späterer Begriffe in frühere Zeiten möglich ist. Es ist aber nicht zu übersehen dass ihnen manche Schriftsteller aus früheren Zeiten zugänglich waren, die uns verloren sind, und ihnen daher eine Brücke offen stand, die uns verschlossen ist.

Freilich hat es hiebei an kühnen Sprüngen nicht gefehlt. So vermuthet z. B. Strabo (Geogr. Lib. I. Pag. 18. Ox.; 11. Cas.), wo er von der Kugelgestalt der Erde spricht, dass schon Homer (Odys. 5, 393) dieselbe gekannt habe, weil er den mit Anstrengung spähenden Odysseus das Land in dem Augenblick der Küste erbliken lässt, als eine steigende Welle das Schiff emportrug. Aber dergleichen Uebereilungen tragen die Widerlegung in sich selbst. Man wird daher wohl nicht irren, wenn man die oben angeführten Sätze als dem homerischen Zeitalter angehörig annimmt.

Hiebei spielte nach Agathemeros Zeugnisse [12]) die Ansicht, dass das Festland von Hellas den Mittelpunkt der flachen Erdscheibe bilde und dass Delphi, welches die Stelle des Nabels einnehme, in der Mitte von Griechenland liege eine Hauptrolle; eine Ansicht, der man fast bei allen Völkern begegnet, da jedes in der ersten Entwicklungsstufe befindliche Volk den von ihm bewohnten Theil der Erdöberfläche in den Mittelpunkt der bekannten Erde zu setzen pflegt.

Den Himmel dachte man sich fest und ehern (*οὐρανὸς πολύχαλκος* Od. 3, 2) und so stark, dass die Götter durch keine Macht und bei aller Anstrengung ihn nicht zu erschüttern vermöchten [13]), und dass es dagegen dem Zeus ein Leichtes wäre, die Erde sammt dem Meere mit einer an der Spitze des Olymps befestigten Kette in die Höhe zu ziehen. Er ruhte auf der Erde, getragen von den Säulen des Atlas [14]). In das Innere der Erde setzte man den Hades und unterhalb der Erde den Tataros und letztern so tief unterhalb des Hades, als der Himmel über der Erde sich befindet [15]). Erst als sich später die Vorstellung über die Kugelgestalt der Erde geltend gemacht hatte, musste auch eine Umbildung in diesen Ansichten erfolgen.

Diese Meinungen bleiben im Wesentlichen dieselben zu Hesiods Zeiten

---

12) Geogr. Lib. I., 1 *Οἱ μὲν οὖν παλαιοὶ τὴν οἰκουμένην ἔγραφον στρογγύλην, μέσην διηγεῖσθαι τὴν Ἑλλάδα, καὶ ταύτης Δελφοὺς, τὸν ὀμφαλὸν γὰρ ἔχειν τῆς γῆς.*

13) Od. 1, 52. *Ἄτλαντος θυγάτηρ ὀλοόφρονος, ὅστε θαλάσσης*
Πάσης βένθεα οἶδεν, ἔχει δέ τε κίονας αὐτὸς
Μακρὰς, αἳ γαῖάν τε καὶ ὀρανὸν ἀμφὶς ἔχουσι

14) Il. 8, 18. *Εἰδ' ἄγε, πειρήσασθε θεοὶ, ἵνα εἴδετε πάντες,*
Σειρὴν χρυσείην ἐξ ὀρανόθεν κρεμάσαντες·
Πάντες δ' ἐξάπτεσθε θεοὶ, πᾶσαί τε θέαιναι·
Ἀλλ' ὀκ ἂν ἐρύσαιτ' ἐξ ὀρανόθεν πεδίονδε
Ζῆν' ὕπατον μήστωρ', ὀδ' ει μάλα πολλὰ κάμοιτε
Ἀλλ' ὅτε δὴ καὶ ἐγὼ πρόφρων ἐθέλοιμι ἐρύσσαι,
Αὐτῇ κεν γαίῃ ἐρύσαιμ', αὐτῇ τε θαλάσσῃ·
Σειρὴν μέν κεν ἔπειτα περὶ ῥίον Οὐλύμποιο
Δησαίμην · τὰ δέ κ' αὖτε μετήορα πάντα γένοιτο.

15) Il. 8, 13. *Ἤ μιν ἑλὼν ῥίψω ἐς Τάρταρον ἠερόεντα,*
Τῆλε μάλ', ἧχι βάθιστον ὑπὸ χθονός ἐστι βέρεθρον
Ἔνθα σιδήρειαί τε πύλαι καὶ χάλκεος ὀδὸς,
Τόσσον ἔνερθ' ἀΐδεω, ὅσον ὀρανός ἐσι' ἀπὸ γαίης.

(800 v. Chr.) und diess ist auch indirect ein Beleg dafür, dass sie die herrschenden waren, nur mit dem Unterschiede dass in der Zwischenzeit die Kenntnisse in der Geographie über Länder, Völker und Flüsse bedeutend an Umfang gewonnen hatten, wie man sich aus Forbigers Handbuch der alten Geographie I. S. 22 u. ff. überzeugen kann.

In der Theogonie erzählt Hesiod 104 u. ff. wie die Erde und die Götter geworden und malt diess nach seiner Weise aus. Die Erde war ihm eine ebene, weitumwanderte Fläche, unter ihr der Tartaros. [16])

Darin aber unterscheidet sich die Ansicht Hesiods von der homerischen, dass er den Tartarus eben so weit von der Erde (wahrscheinlich Oberfläche der Erde) nicht aber vom Hades, wie Homer thut, abstehen lässt, als die Erde vom Himmel absteht. [17]) Er gibt zur Verdeutlichung eine Art Maassbestimmung an, die aber sehr vag ist und die wahrscheinlich nur einen Begriff von dem ungeheuern Abstand, den der Dichter sich hiebei denkt, andeuten soll. Denn ein eherner Amboss, der neun Tage und neun Nächte lang vom Himmel fiele, käme erst am zehnten zur Erde, und derselbe Amboss käme, wenn er wieder neun Tage und neun Nächte lang fiele, am zehnten in den Tartarus. Gegenwärtig weiss man, dass eine Kanonenkugel ungefähr 25 Jahre braucht, um auf ihrem Fluge die Entfernung der Erde von der Sonne zu durchlaufen, und dass ein Lichtstrahl dessen Geschwindigkeit überraschend gross ist mehrere Jahre braucht, um von dem nächsten Fixstern zu uns zu gelangen. Diesen Thatsachen und einer strengen Kritik gegenüber verliert die Angabe Hesiods allen Inhalt, den der Verfasser und sein Zeitalter vielleicht als einen kühnen Schwung bewunderte.

Ferner tritt das Eigenthümliche hervor, dass Hesiod sich die Erde durch

---

16) Theog, 115. *Ἤτοι μὲν πρώτιστα χάος γένετ᾽, αὐτὰρ ἔπειτα*
Γαῖ᾽ εὐρύστερνος, πάντων ἕδος ἀσφαλὲς αἰεὶ
Ἀθανάτων, οἳ ἔχουσι κάρη νιφόεντος Ὀλύμπȣ,
Τάρταρά τ᾽ ἠερόεντα μυχῷ χθονὸς ευρυοδείης.

17) Theog. 720. *Τόσσον ἔνερθ᾽ ὑπὸ γῆς, ὅσον ȣρανὸς ἔστ᾽ ἀπὸ γαίης,*
Ἶσον γάρ τ᾽ ἀπὸ γῆς ἐς Τάρταρον ἠερόεντα,
Ἐννέα γὰρ νύκτας τε κὰι ἤματα χάλκεος ἄκμων,
Οὐρανόθεν κατιὼν, δεκάτῃ ἐς γαῖαν ἵκοιτο,
Ἐννέα δ᾽ ἂυ νύκτας τε κὰι ἤματα χάλκεος ἄκμων,
Ἐκ γαίης κατιὼν, δεκάτῃ ἐς Τάρταρον ἵκοι.

Wurzeln mit dem Tartarus zusammengewachsen denkt [18]. Atlas trägt den Himmel an den Grenzen der Erde [19], und Oceanus umströmt die Erde [20]. Dass diess in einer Kreislinie geschehe, wird nicht ausdrücklich erwähnt und man hat dasselbe als in der Natur der Sache gelegen hinzunehmen. Nicht alle Fluthen dieses Stromes strömen um die Erde; ein Arm, der zehnte Theil desselben ergiesst sich in den Hades und erscheint dort als Styx, des kreisenden Okeanos Stromes älteste und den unsterblichen Göttern verhasste Tochter (Theog. 775 u. ff.). Die nähere Beschreibung des Tartarus und Hades ist an den angeführten Stellen nachzulesen, was wir als nicht zu unserm Gegenstand gehörig übergehen. Dass hier unter Oceanus nicht der Ocean oder das Meer, sondern der die Erde umfliessende Strom verstanden wird, muss als bekannt vorausgesetzt werden. Aus den Stellen bei Homer und Hesiod geht diess klar hervor, und Herodot bestätigt das deutlich, [21] wenn er sagt, dass er keinen Strom „Okeanos" kenne, und dass Homer und die frühern Dichter diesen Namen erfunden und in ihre Dichtungen eingeführt hätten. Er setzt diesen Strom in die dunkle Zeit der Sagen zurück. [22]

Indem man nun auf der einen Seite den Weg der Erfahrung betrat, und durch unternommene Reisen und Züge, durch Schifffahrt und Handel die Kenntnisse von der Oberfläche mehr und mehr ausdehnte, wie aus Schriften der Historiker und Geographen zu ersehen ist, bemächtigte sich auf der andern Seite

---

18) ibid. 727. . . . . *Ἀυτὰρ ὕπερθεν,*
Γῆς ῥίζαι πεφύκασι καὶ ἀτρυγέτοιο θαλάσσης.

19) ibid. 517. *Ἄτλας δ' ὀυρανὸν ευρὺν ἔχει κρατερῆς ὑπ' ἀνάγκης*
Πείρασιν ἐν γαίης.

20) 16. 787. *Πολλὸν δὲ ὑπὸ χθονὸς ἐυρυοδείης,*
Ἐξ ἱερῦ ποταμοῖο ῥέει διὰ νύκτα μέλαιναν,
Ὠκεανοῖο κέρας· δεκάτη δ' ἐπὶ μοῖρα δέδασται.
Ἐννέα μὲν περὶ γῆν τε καὶ ευρέα νῶτα θαλάσσης,
Δίνης ἀργυρέης ἑιλίγμενος εἰς ἅλα πίπτει

21) Hist. II. 23. *Οὐ γάρ τινα ἔγωγε οἶδα ποταμὸν Ὠκεανὸν ἐόντα. Ὅμηρον δε, ἤ τινα τῶν πρότερον γενομένων ποιητέων, δοκέω τοὔνομα ἑυρόντα ἐς τὴν ποίησιν ἐςενέικασθαι.*

22) Mehr hierüber ist bei Ukert: Geographie der Griechen und Römer 1. Thl. 2 Abth. S. 8–18 nachzulesen.

die Spekulation dieses Gegenstandes, und suchte auf intellektuellem Wege zu erforschen, was durch die Erfahrung nicht unmittelbar vor die Augen gelegt war. Man begegnet daher in dem Maasse, als das Material der geographischen Notizen sich mehrte und die Wissbegierde sich beimischte, unserm Gegenstande wieder in den Schulen der Philosophen, worin ihm viele Aufmerksamkeit geschenkt würde.

Die richtige Verbindung und gleichzeitige Benutzung beider Wege ist eine untrügliche und unversiegbare Quelle menschlicher Kenntnisse. Die Erfahrung sammelt, wie die fleissige Biene das Material zum Aufbau, und die Spekulation gibt an, wie man sammeln müsse, damit die Mühe nicht zwecklos und vergeudet sey und beschafft die Werkzeuge zur Verarbeitung. In der neuern Zeit hat man auf diesem Weg in der Geschichte der Astronomie Ungewöhnliches geleistet. Im Alterthum aber wusste man das richtige Maass zwischen beiden nicht zu finden. Einerseits hatte man noch nicht genug Stoff zusammen getragen, anderseits noch nicht die Mittel beschafft um ihn in ein organisches Ganze zu verarbeiten und ihm Lebenskraft einzuhauchen. An Versuchen hiezu fehlte es nicht. Die Schöpfungen waren aber grösstentheils Truggebilde. Es fehlte ihnen die Unterlage der Thatsachen und der Erfahrung. Daher lebten sie ein kurzes und wenn länger ein unsicheres, schwankendes und unklares Leben.

§. 6.

Als der erste unter den Philosophen, welche unserm Gegenstande Aufmerksamkeit schenkten, erscheint Thales, der Gründer der jonischen und hauptsächlich naturphilosophischen Schule. (640—548 vor Chr. Geb.).

Von Aristoteles [1]) welcher die in seiner Vorzeit aufgestellten Ansichten über die Erde zusammen stellt, erfahren wir, dass dieser Philosoph zu denen gehörte, welche lehrten dass die Erde auf dem Wasser schwimme, etwa wie Holz oder etwas dergleichen. Er hält diese Ansicht für die älteste. Man hielt Thales für ihren Erfinder. Dieser Ansicht tritt Aristoteles aus dem Grunde entgegen, weil die Erde, die schwerere Masse, nicht auf dem Wasser, der leichtern

---

1) d. coel. II, 13. *Οἱ δ' ἐφ' ὕδατος κεῖσθαι (τὴν γῆν). Τοῦτον γὰρ ἀρχαιότατον παρειλήφαμεν τὸν λόγον, ὅν φασιν εἰπεῖν Θαλῆν τὸν Μιλήσιον, ὡς διὰ τὸ πλωτὴν εἶναι μένουσαν, ὥσπερ ξύλον, ἤ τι τοιοῦτον ἕτερον.*

ruhen könne. Gleichlautend damit berichtet Seneca [2]), dass nach Thales Ansicht die Erde von Flüssigkeit getragen werde und darauf schwimme, man mag darunter den Ocean oder ein grosses Meer, oder etwas anderes derartiges verstehen. Hierauf wird die Erdscheibe getragen, wie irgend ein grosses und schweres Schiff. Daraus erklärt er nun ferner den Ursprung der Quellen, Bäche und Ströme, und die Erdbeben, als Schwankungen und Erschütterungen, wie er denn überhaupt das Wasser für das mächtigste Element hält, das er für das erste erklärt, woraus alles entstanden sey. Die nämliche Nachricht wiederholt Seneca an einer anderen Stelle [3]) wo er Thales Ansicht als unzulässig widerlegt.

Dagegen geben Plutarch [4]), Galen [5]) und Eusebius [6]) im Gegensatze von den oben angeführten Mittheilungen an, dass Thales die kugelförmige Gestalt der Erde gelehrt habe.

Nun fällt sogleich die übereinstimmende Aussage der drei zuletzt genannten Schriftsteller auf. Die Worte sind bis auf einzelne Ausnahmen gleichlautend, so dass die Vermuthung vorliegt, dass alle aus der nämlichen Quelle schöpften, oder einander abschrieben. Hält man nun diese Aussagen welche von Männern herrühren, die gar zu häufig sehr unkritisch verfuhren, denen eines sorgsam prüfenden Aristoteles und Seneca's entgegen, so wird man keinen Anstand nehmen dieselben als unrichtig zu verwerfen, denn Aristoteles stellt in dem angeführten Kapitel die Ansichten vieler über Gestalt und Beschaffenheit der Erde zusammen und beleuchtet sie; Seneca hebt das Unstatthafte derselben mehreremal hervor. Beide

---

2) Nat. Quaest. VI, 6. Thales Milesius totam terram subjecto judicat humore portari et innatare; sive illud oceanum vocas, sive magnum mare, sive alterius naturae, simplicem adhuc aquam et humidum elementum. Hac, inquit, unda sustinetur orbis, velut aliquod grande navigium et grave his aquis quas premit. . . . . Hanc opinionem falsam esse, non est diu colligendum.

3) Nat. Quaest. III, 13. Aqua, ait Thales, valentissimum elementum est. Hoc fuisse primum putat, ex hoc surrexisse omnia. . . . . Quae sequitur, Thaletis inepta sententia est. Ait enim, terrarum orbem aqua sustineri, et vehi more navigii, mobilitateque ejus fluctuare, tunc cum dicitur tremere

4) d. Placit. Philosoph. III, 10. *Θαλῆς, κὰι ὁι Στωϊκὸι, κὰι ὁι ἀπ' ἀυτῶν σφαιροειδῆ τὴν γῆν.*

5) d. philos. histor. XXI, 2. *Θαλῆς κὰι ὁι ἀπ' αὐτȣ̃ σφαιροειδῆ τὴν γῆν νομίζȣσιν*

6) Praepar. evangel XV, 56. *Θαλῆς κὰι ὁι Στωϊκὸι σφαιροειδῆ τὴν γῆν.*

würden gewiss den so wichtigen Umstand nicht unerwähnt gelassen haben, dass Thales die Kugelgestalt der Erde gelehrt habe, wenn glaubwürdige Nachrichten vorhanden gewesen wären, dass diess wirklich geschehen sey. Hiezu kommt, dass man im Alterthum geneigt war, die Ansichten späterer Zeit, theils um ihnen grössere Autorität zu verschaffen, theils ohne genauere Prüfung in frühere Zeiten zu versetzen. Auch liegt der Gedanke an eine Verwechslung sehr nahe, indem Thales dem Universum eine Kugelgestalt (*τὴν τῦ παντὸς οὐρανῦ σφαῖραν* Plut. d. Plac. philos. II, 12) beilegte. Endlich ist vor allem hervor zu heben, dass in der jonischen Schule keine Berufung auf die Ansichten des Gründers über die Kugelgestalt der Erde vorkömmt.

Man hat daher die Angabe, welche Thales die Kugelgestalt lehren lässt, als unrichtig fallen zu lassen, und wird wohl das Richtige treffen, wenn man mit Seneca und Aristoteles annimmt, dass er die Erde für eine ebene Fläche in Kreisform (orbis), und vom Meere umflossen gehalten habe, die auf dem Wasser (nach ihm der Urgrund aller Dinge) in der Mitte des Weltalls (s. unten) ruht und aus demselben hervorragt. Diese Behauptung findet zum Theil auch ihre Rechtfertigung in den Nachrichten, welche uns über die Ansichten der Schüler und Nachfolger des Thales, die immer einen Rückschluss auf die Ansichten des Lehrers zulassen, vorliegen.

Die Nachrichten, welche wir über die Ansichten Anaximander's, Thales Schüler und Freund (570 v. Chr.) bei den Alten vorfinden, gehen gleichfalls nicht einig. Eusebius [7]) erzählt, dass er der Erde die Gestalt eines Cylinders beygelegt habe, dessen Höhe dem dritten Theile von der Breite gleich komme. Dieselbe Aussage findet sich dem wesentlichen Inhalte nach bei Plutarch [8]) und Galen [9]) nur mit dem Unterschiede, dass sie kein Maassverhältniss angeben, sondern nur von einer hierauf bezüglichen Gestalt einer niedern steinernen Säule sprechen, und wieder bey Eusebius [10]) aber in einer andern Stelle,

---

7) Praep. ev. I, 8. *ὑπάρχειν δέ φησι τῷ μὲν σχήματι τὴν γῆν κυλινδροειδῆ, ἔχειν δὲ τοσοῦτον βάθος, ὅσον ἂν εἴη τρίτον πρὸς τὸ πλάτος.*
8) d. Plac. phil. III, 10. *Ἀναξίμανδρος λίθῳ κίονι τὴν γῆν προσφερῆ τῶν ἐπιπέδων.*
9) d. phil. hist. XXI, 2. *Ἀναξίμανδρος δὲ λίθῳ κίονι τὴν γῆν προσφερεῖ τῶν ἐπιπέδων.*
10) Praep. ev. XV, 56. *Ἀναξίμανδρος λίθῳ κίονι προσφερῆ τῶν ἐπιπέδων.*

wo er die Ansichten mehrerer Philosophen hierüber vergleichend neben einander stellt. Wenn nun die verschiedene Berichterstattung des Eusebius nicht gerade von grosser Sorgfalt zeugt, so liegt doch in beiden Angaben kein Widerspruch, da beide sich nicht ausschliessen, und die eine nur grössere Genauigkeit, als die andere enthält. Auch findet sich bei Origenes [11]) eine Stelle, welche hiemit übereinstimmt und wo sich noch der Zusatz findet, dass die Erde zwei ebene Flächen hat, deren eine wir bewohnen, die andere aber der von uns bewohnten entgegengesetzt ist. Der Begriff des Cylinders, eines Körpers der zwei ebene Flächen und eine gekrümmte hat, scheint hier festgehalten. Anaximanders Ansicht von der Gestalt der Erde unterscheidet sich wesentlich von der hergebrachten dadurch, dass er die Erde nicht für unterstützt, sondern freischwebend hält, worauf wir unten zurückkommen werden. Ob Anaximander auch schon Antipoden angenommen habe, was hier nahe liegt, ist nicht bemerkt. Die Stelle bei Origenes ist wohl verderbt, denn man liest dort „χίονι λίθῳ" was wahrscheinlich „κίονι λίθῳ" heissen soll.

Diesen übereinstimmenden Nachrichten entgegen sagt Diogenes von Laerte [12]), dass Anaximander die Kugelgestalt der Erde gelehrt habe. Allerdings ist es möglich, dass er die Kugelgestalt schon lehrte. Die Aussagen der Alten und namentlich von Aristoteles (d. coelo II, 13) wo er die Gründe aufführte, woraus Anaximander das Nichtunterstütztseyn der Erde oder ihr Freischweben lehrte, zeigen dass er selbstständig forschte und sich von den hergebrachten Vorstellungen losriss. Doch steht diese Behauptung so vereinzelt, und die vorhin bei Thales geltend gemachten Gründe bleiben auch hier Diogenes Laert. gegenüber in Kraft, dass man nicht annehmen kann, Anaximander habe die Kugelgestalt der Erde gelehrt, da er sie, wie aus dem Gesagten hervorgeht, für einen freischwebenden von zwei eben flachen begrenzten cylinderförmigen Körper gehalten hat.

Anaximenes, Anaximanders Schüler, lehrte nach dem Zeugnisse

---

11) Philos. Cp. VI. τὸ δὲ σχῆμα αὐτῆς (τῆς γῆς) ὑγρὸν στόγγυλον χίονι λίθῳ παραπλήσιον. Τῶν δὲ ἐπιπέδων ᾧ μὲν ἐπιβεβήκαμεν, ὃ δὲ ἀντίθετον ὑπάρχει.
12) Lib. II, 1. τὴν γῆν οὖσαν σφαιροειδῆ.

Plutarchs [13]), Galens [14]), Eusebius [15]), dass die Erde die Gestalt eines Trapezes oder Tisches habe, nach dem Zeugnisse des Origenes [16]), nur dass sie breit sey. Diess ist ein sehr unbestimmter Ausdruck und deutet wahrscheinlich dahin, dass er sie für einen flachen, nicht für einen massenhaften cylinderförmigen Körper wie Anaximander hielt. Denn er dachte sich die Erde aus stark verdichteter Luft entstanden, und ruhend auf zusammengepresster Luft, die in dem untern Theile der Halbkugel angehäuft ist, und von der sie wegen ihrer breiten Gestalt getragen werde. Aristoletes berichtet über diese Ansicht a. a. O. etwas ausführlicher, womit auch die Angaben von Galen, Plutarch, Eusebius und Origenes übereinstimmen. [17])

Diogenes aus Apollonia, der wahrscheinlich zu Anaxogoras Zeiten lebte, nicht aber wie angegeben wird Anaximenes Zuhörer war meinte die Erde sey aus Luft entstanden und legte ihr eine runde Gestalt bei [18]). Xenophanes meint nach Plutarchs und Galen's, Achilles Tatius und Eusebius Zeugnisse [19]), dass die Erde aus Luft und Feuer entstanden sey und dass sie bis in eine unendliche Tiefe Wurzel treibe, also auch sich bis in die unendliche Tiefe erstrecke. Dass er aber erklärt habe, sie sey eine breite Fläche, wie

---

13) d. Plac. phil. III, 10 *Ἀναξιμένες τραπεζοειδῆ* (*τὴν γῆν*).

14) d. phil. hist. XXI, 2. *Ἀναξιμένης τραπεζοειδῆ.*

15) Praep ev. XV, 56. *Ἀναξιμένης τραπεζοειδῆ.*

16) Philosoph. I, VII., *Τὴν δὲ γῆν πλατεῖαν εἶναι ἐπ' ἀέρος ὀχουμένην.*

17) Aristot. d. coel. II., 13. *Ἀναξιμένης δὲ καὶ Ἀναξαγόρας καὶ Δημόκριτος τὸ πλάτος αἴτιον εἶναί φασι τȣ̃ μένειν αὐτήν.* Gal. d. hist. ph. XXI, 7. *Ἀναξιμένης δία τὸ πλάτος ἐποχεῖσθαι τῷ ἀέρι.* cf. Euseb. Praep. ev. I, 8.

18) Diog. Laert. IX, 57. *Στοιχεῖον εἶναι τὸν αέρα. Τὴν γῆν στρογγύλην* (*στρόγγυλος* bedeutet nicht kugelförmig). cf. Euseb. Praep. ev. I. 8.

19) Plut. plac. ph. III, 9. *Ξενοφάνης ἐκ τȣ̃ κατωτέρȣ μέρους εἰς ἄπειρον βάθος ἐῤῥιζῶσθαι, ἐξ ἀέρος δὲ καὶ πυρὸς συμπαγῆναι.* cf. III, 11, Gal. l. l. XXI, 3. *Ξενοφάνης πρώτην τὴν γῆν ἐκ τȣ̃ κατωτέρȣ* etc, worauf gleich die nämlichen Worte wie vorhin folgen.

Achill. Tat. Isag. Cp. 4. *Ξενοφάνης δὲ ὀυκ οἴεται μετεώρον εἶναι τὴν γῆν, ἀλλὰ κάτω εἰς ἄπειρον καθήκειν φησὶ γὰρ*

Γαίης μὲν τόδε πεῖρας ἄνω παρὰ ποσσὶν ὁρᾶται,
Καὶ ῥεῖ προσπλάζον· τὸ κάτω δ' ἐς ἄπειρον ἱκνεῖται.

Euseb. l. l. XV, 57. *Ξενοφάνης πρώτην εἰς ἄπειρον γὰρ ἐῤῥιζῶσθαι* cf. Aristot. d. coel. II. 13.

Ukert (Geogr. d. Griech. u. Röm. III, I. Th. II S. 22) und Schaubach (Geschichte der griech. Astronomie S. 100) und ihr dadurch eine bestimmte Gestalt beigelegt habe, bestätigt sich nirgends durch directe Aussage der Schriftsteller, denn sie deuten nur darauf hin, dass er die von uns bewohnte Oberfläche für eine Ebene gehalten habe. Dass er aber zuerst die Lehre von dem bis ins Unendlich-Tiefe gehenden Wurzeln aufgestellt habe, wie Galen und Eusebius berichten bedarf der Berichtigung, da diess schon bei Hesiod, wie wir oben erwähnten, vorkömmt. Höchstens unter den Philosophen kann er der erste gewesen sein, der mit einem derartigen Gedanken auftrat.

Aus diesen Erörterungen geht hervor, dass es ungeachtet einzelner Notizen nicht wahrscheinlich ist, dass in der jonischen Schule die Lehre von der Kugelgestalt in Anregung gebracht wurde. Die Ansicht ist vorherrschend, dass die Erde eine Fläche sey, welche eine cylinder- oder trapez-, oder runde (στρογγύλην) Form habe und nach der Ansicht der einen von Wasser, nach der Ansicht der andern von Luft getragen werde, nach der Ansicht dritter ins Unendliche sich ausdehne oder wurzle, und so Festigkeit erlange. Anaximander gab ihr eine vollendete Cylindergestalt. Damit schloss diese Schule ihre Lehre.

§. 7.

Dagegen gebührt den nachfolgenden Philosophen das Verdienst die Lehre von der Kugelgestalt der Erde zur Sprache gebracht und angeregt haben. Ob Pythagoras selbst (seine Geburt fällt um das Jahr 584 v. Chr.) schon die Kugelgestalt gelehrt habe, ist nicht mit Bestimmtheit zu ermitteln, wahrscheinlicher aber ist dass es von seinen Nachfolgern geschah. Plutarch [1]) erzählt, dass nach Pythagoras Ansicht die Erde nach Art der Himmelssphäre in fünf Zonen eingetheilt werde, die nördliche, die Sonnen-, Winter- Aequinoctialzone und die südliche Zone. Galen [2]) berichtet dasselbe über diese Eintheilung nur mit dem Unterschiede, dass einige von den Pythagoräern diese Ansicht haben, ohne jedoch die Personen selbst zu nennen.

---

1) d. Plac. phil. III, 14. *Πυθαγόρας τὴν γῆν ἀναλόγως τῇ τȣ̃ παντὸς οὐρανȣ̃ σφαίρᾳ διῃρῆσθαι εἰς πέντε ζώνας, ἀρτικὴν, θερινὴν, χειμερινὴν, ἰσημερινὴν, ανταρκτικὴν.*

2) d. phil. hist. XXI, 6. *Τῶν Πυθαγορείων τινὲς τὴν γῆν ἀναλόγως τῇ τȣ̃ παντὸς οὐρανȣ̃ σφαίρᾳ διῃρῆσθαι εἰς πέντε ζώνας, ἀρτικὴν, ἀνταρκτικὴν, θερινὴν, χειμερινὴν, ἰσημερινὴν.*

In dieser Stelle liegt nun direct die Behauptung nicht, dass Pythagoras die Kugelgestalt der Erde gelehrt habe. Nur indirect kann sie aus den Worten „*ἀναλόγως τῇ τȣ̃ παντὸς οὐρανȣ̃ σφαίρᾳ*" und aus dem Umstande gefolgert werden, dass eine Eintheilung einer Ebene in Zonen nach Analogie einer Kugel wie überhaupt die Vergleichung einer Kugel mit einer Ebene nicht wohl zulässig ist, eine Schlussfolgerung die allerdings nicht verwerflich aber durchaus nicht nöthigend ist. Diese wäre aber erst dann in aller Strenge gerechtfertigt, wenn nachgewiesen wäre dass Pythagoras der Begründer dieser Eintheilung war. Diess ist aber nach Galen's Angabe nicht der Fall, da nach ihm nur einige von den Pythagoräern, also nicht Pythagoras selbst, diese Eintheilung gelehrt haben. Diogenes Laert. [3]) sagt dass Pythagoras nach Alexanders Angabe die Kugelgestalt der Erde gelehrt habe, mit dem weitern Zusatze dass sie allenthalben bewohnt sey, und dass es Antipoden gebe für welche unser Unten Oben sey und umgekehrt. Hier wird die Kugelgestalt ganz deutlich gelehrt. Die Beweiskraft diesser Stelle wird aber selbst wieder entkräftet, weil Diogenes an einem andern Orte [4]) wieder berichtet, dass Pythagoras, nach dem Zeugnisse des Phavorinus, den Himmel zuerst Welt und die Erde rund genannt habe. Das hier gebrauchte Wort deutet aber nicht ausschliesslich auf die Kugelgestalt und es wird bemerkt, dass Theophrast diese Lehre dem Parmenides und Zeno sie sogar dem Hesiod, zu dessen Zeit jedenfalls noch nicht von der Kugelgestalt der Erde die Rede war, zuschrieben. Wenn nun einige daraus dass Pythagoras die Kugel unter den Körpern, und den Kreis unter den Flächen für die schönste Gestalt hielt [5]), folgern wollen dass er deswegen die Kugelgestalt der Erde gelehrt habe, so kann man über diese Schlussfolgerung um so leichter als un-

---

3) VIII, 26. *κόσμον σφαιροειδῆ, μέσην περιέχοντα τὴν γῆν καὶ αὐτὴν σφαιροειδῆ, καὶ περιοικουμένην· εἶναι δὲ καὶ Ἀντίποδας· καὶ τὰ ἡμῖν κάτω, ἐκείνοις ἄνω.*

4) VIII, 48. *Ἀλλὰ μὴν καὶ τὸν οὐρανὸν πρῶτον ὀνομάσαι κόσμον, καὶ τὴν γῆν στρογγύλην· ὡς δὲ Θεόφραστος, Παρμενίδην· ὡς δὲ Ζήνων, Ἡσίοδον.*

5) VIII, 35 *Καὶ τῶν σχημάτων τὸ κάλλιστον σφαῖραν εἶναι τῶν στερεῶν· τῶν δὲ ἐπιπέδων, κύκλον.* Eben so hielten die Pythagoräer nach Geminus Zeugniss (Elem. Astron. Cp. I) nur die gleichförmige und kreisförmige Bewegung der Himmelskörper, der Sonne, des Mondes und der Planeten für zulässig und anständig.

begründet hinweggehen, da sich sogar bei Achilles Tatius [6]) eine allen diesen Angaben widerstreitende Stelle findet, wornach die Pythagoräer der Erde die Gestalt eines Würfels beilegten.

Man sieht dass aus allen diesen Vorlagen auf die Ansicht, welche Pythagoras von der Gestalt der Erde hatte, durchaus nicht mit einiger Sicherheit geschlossen werden kann, und dass es sehr unwahrscheinlich ist dass Pythagoras die Kugelgestalt der Erde schon gelehrt habe, was auch nur in einer Stelle bei Diogenes Laert., der nirgends eine strenge Kritik übt, behauptet wird.

Parmenides, der um das Jahr 500 vor Chr. blühte, soll nach Diog. Laert. [7]) Zeugniss zuerst die Kugelgestalt gelehrt haben. Diess stimmt auch mit der oben unter Nro. 4 (VIII, 48) angeführten Stelle überein, obgleich dort das Wort „*στρογγύλην*" gebraucht wird, was nicht nothwendig auf die Kugelgestalt deuten muss. Es finden sich nun allerdings zwei Nachrichten bei Diogenes. Die eine davon ist aber nicht der eigene Bericht, sondern der eines dritten, und in so ferne stehen dieselben nicht mit einander in Widerspruch, wie Schaubach (Gesch. d. griech. Astron. S. 100) meint. Dass aber Diogenes dabei nicht sehr kritisch verfuhr, lässt sich nicht in Abrede stellen, da er die nämliche Lehre schon dem Anaximander (s. o. S. 38) beilegte. Von grösserem Gewichte aber ist eine Stelle bey Strabo [8]), wo er von einer Schrift des Posidonius über das Weltmeer spricht, welche viel Geographisches und Mathemathisches enthält, darunter die Annahme von der Kugelgestalt der Erde und des Weltalls, namentlich die Eintheilung der Erde in fünf Zonen. Als Urheber dieser Eintheilung gibt er den Parmenides an, was nach Strabo's Ansicht, und mit Recht, nur dann zulässig ist wenn die Kugelgestalt der Erde voraus gesetzt wird. Es ist daher ganz gut denkbar, dass

---

6) Isag. Cp. VI. *Οἱ δὲ Πυθαγόρειοι ἐπεὶ πάντα ἐξ ἀριθμῶν, καὶ γραμμῶν συνεστάναι θέλουσι, τὴν μὲν γῆν φασὶν ἔχειν σχῆμα κυβικὸν, τὸ δὲ πῦρ πυραμοειδὲς· τὸν δὲ ἀέρα ὀκτάεδρον*, u. s. w. Das sind allerdings wunderliche Annahmen.

7) IX, 21. *Πρῶτος δὲ οὗτος τὴν γῆν ἀπέφηνε σφαιροειδῆ, καὶ ἐν μέσῳ κεῖσθαι.*

8) Lib. II, Pg. 131. Oxon. 93 Cas. *Ἔστιν· ἓν τι τῶν πρὸς γεωγραφίαν οἰκείων, τὸ τὴν γῆν ὅλην ὑποθέσθαι σφαιροειδῆ, καθάπερ καὶ τὸν κόσμον· καὶ τὰ ἄλλα παραδέξασθαι τὰ ἀκόλουθα τῇ ὑποθέσει ταύτῃ· τούτων δ' ἐστὶ καὶ τὸ πεντάζωνον αὐτὴν εἶναι. Φησὶ δὴ ὁ Ποσειδώνιος τῆς εἰς πέντε ζώνας διαιρέσεως ἀρχηγὸν γενέσθαι Παρμενίδην.*

Parmenides die Kugelgestalt der Erde schon lehrte, wenn auch andere sich dieser Ansicht nicht anschlossen. Hierin wird man namentlich dadurch bestärkt, dass diese Lehre von andern Philosophen, welche dieser Zeit nahe stehen, schon bestritten wurde und dass sofort dieselbe schon zur Sprache gekommen war. Darüber nun dass Parmenides die Eintheilung der Erde in Zonen gelehrt habe berichten Plutarch [9]), Galen [10]), Eusebius und Achilles Tatius [11]), obgleich letztere nur von zwei Zonen sprechen, wie denn überhaupt über die Zahl der Zonen auf der Erdoberfläche verschiedene Ansichten herrschten.

Leucipp hielt die Erde für eine Fläche und legte ihr nach dem Zeugnisse Galen's [12]), Plutarch's [13]), Eusebius [14]) und Diog. Laert. [15]) die Gestalt des Tympanons bei, (das Tympanon ist niederer als unsere Trommel und mehr dem Tambourin ähnlich) die auf Luft ruhe und von ihr getragen werde [16]). Dass die Erde in der Mitte nach Leucipps Ansicht vertieft sey, wie Ukert, (Geogr. der Griech. u. Röm. 1. Thl. 2. Abthl. S. 24) behauptet, habe ich in den von ihm beigezogenen Stellen nicht bestätigt gefunden.

Anaxagoras, geboren 499 v. Chr., hielt nach Origenes [17]) die Erde für eben und breit, getragen durch die unter ihr befindliche Luft. Auf ihrer Oberfläche befindet sich das Meer, das durch die Sonne in Dampf verwandelt wird Diog. Laert. [18]). Nach Martianus Cap. [19]) Aussage tritt er sogar

---

9) d. Plac. phil. III, 11: *Παρμενίδης πρῶτος ἀφώρισε τῆς γῆς τοὺς οἰκουμένους τόπους ὑπὸ ταῖς δυσὶ ζώναις ταῖς τροπικαῖς*, womit der Bericht des Eusebius d. praep. ev. XV, 57 wörtlich übereinstimmt. 10) d. phil. hist. XXI, 3. *Παρμενίδης ὁ πρῶτος ἀφώρισε τοὺς οἰκουμένους τόπους ὑπὸ τὰς δύο ζώνας τροπικὰς εἶναι τὴν γῆν.* 11) Isag. Cp. 31. *Πρῶτος δὲ Παρμενίδης περὶ τῶν ζωνῶν ἐκίνησε λόγον.*

12) d. phil. hist. XXI, 2. *Λεύκιππος τυμπανοειδῆ (τὴν γῆν).* 13) d. Plac. ph. III, 10. 14) d. praep. ev. XV, 56, die nämlichen Worte. 15) IX, 30. *σχῆμά τε αὐτῆς τυμπανοειδὲς εἶναι.* 16) d. Plac. phil. III, 12.

17) Philosoph. VIII. *Τὴν δὲ γῆν τῷ σχήματι πλατεῖαν εἶναι καὶ μένειν μετέωρον διὰ τὸ μέγεθος καὶ διὰ τὸ μηδὲν εἶναι κενὸν, καὶ διὰ τὸ τὸν ἀέρα ἰσχυρότατον ὄντα φέρειν ἐποχουμένην τὴν γῆν.* Hiemit ist Aristot. d. coel. II, 13 zu vergleichen, wo sich eine weitere Erörterung und Bestätigung findet. 18) II, 8. *Οὕτω γὰρ ἐπὶ τῆς γῆς πλατείας οὔσης τὴν θάλασσαν ὑποστῆναι, διατμισθέντων ὑπὸ τοῦ ἡλίου τῶν ὑγρῶν.* 19) d. Nupt. philol. Lib. VI, §. 592 ed. Kopp. Quippe (Anaxagoras, den er kurz vorher nannte) dicit planam terram ortu occasuve

gegen diejenigen auf, welche die Kugelgestalt der Erde behaupten und vertheidigt die ebene Oberfläche der Erde durch den Augenschein, wornach bei dem Aufgang die Strahlen der Sonne und des Mondes uns gerade in die Augen fallen, besonders wenn wir uns am Ufer des Meeres befinden, wo die Berge diess nicht hindern. Diese Erörterung beweist indirect, dass zu Anaxagoras Zeiten die Lehre von der Kugelgestalt der Erde schon aufgestellt war, sonst hätte ihm die Unterlage für seine Entgegnung gefehlt. Eine Folge dieses Streites war, dass man Gründe zur Unterstützung der aufgestellten Sätze aufsuchte, und dass man desswegen auf die nähere Untersuchung der aus einer Annahme sich ableitenden Erscheinungen eingehen und so die Theorie mit der Erfahrung in Uebereinstimmung bringen musste, wobei man, wie sich sogleich zeigen wird, nicht immer das Richtige traf.

Archelaus, nach Einigen aus Athen, nach Andern aus Milet, Anaxagoras Schüler und Meinungsgenosse in vielen Stücken, meint nach dem Zeugnisse des Origenes [20]) dass die Erde aus dem Wasser und der Luft ausgeschieden wurde, diese nach oben, jene nach unten. Ueber ihr wölbe sich der Himmel. Durch die Sonnenstrahlen sey sie trocken geworden, denn sie sei ursprünglich ein Sumpf gewesen. Am Umfange sei sie hoch, in der Mitte vertieft. Als Beweis für die Aushöhlung führt er die Erfahrung an, dass die Sonne nicht gleichzeitig an allen Orten auf- und untergehe, was nothwendig geschehen müsste, wenn die Erde eben wäre. Man sieht, dass die Folgerung des Archelaus gerade die entgegengesetzte von derjenigen ist, zu welcher er hätte geführt werden sollen.

Solis aut Lunae perspicue comprobari, qui mox ut primi luminis fulgor emerserit confestim ad obtutus nostros directis tineis diriguntur, quod magis indubitabilis probamenti fiet, si in littore consistentes obstacula montium relinquamus; quod si ita esset, cunctis supra terras degentibus eodem tempore emergentia viderentur, occasusque uno obitu condita cunctas valerent tenebrare terras.

20) Philos. Cp. IX. *Ἐπικλιθῆναι δὲ τὸν οὐρανόν φησι, καὶ οὕτως τὸν ἥλιον ἐπὶ τῆς γῆς ποιῆσαι φῶς, καὶ τόντε ἀέρα ποιῆσαι διαφανῆ, καὶ τὴν γῆν ξηράν· λίμνην γὰρ εἶναι τὸ πρῶτον, ἅτε κύκλῳ μὲν οὖσαν ὑψηλὴν, μέσον δὲ κοιλήν· σημεῖον δὲ φέρει τῆς κοιλότητος, ὅτι ὁ ἥλιος οὐχ ἅμα ἀνατέλλει τε καὶ δύεται πᾶσιν, ὅπερ ἔδει συμβαίνειν, εἴπερ ἦν ὁμαλή.* Damit ist Diog. Laert II, 16 u. 17 zu vergleichen, der einzelne Angaben über die Entstehung der Erde bestätigt.

Auch Herodot, der viele Reisen gemacht und die dabei gesammelten Beobachtungen mit klarem und scharfem Geiste in seinem Geschichtswerke niedergelegt hat, (484—408 v. Chr.) wird gewöhnlich [21]) unter denen aufgeführt, welche die Erde für eine flache Scheibe, die er jedoch nicht kreisrund, sondern länglich rund und vom Oceanus umflossen hielt, den er aber nicht mehr für einen Strom, sondern für das Weltmeer ansah. Liest man aber die Stellen welche man zur Bestätigung des Gesagten [22]) aufzählt nach, so wird man zu einer andern und zu der Ueberzeugung geführt, dass er sich gar nicht mit der Frage beschäftigte, ob die Erde die Gestalt einer Kugel, oder die einer kreisrunden, oder länglich runden Scheibengestalt habe. Die Kugelgestalt wollte man aus II, 19 folgern, wo er die Sonnenwenden (*τροπαὶ θεριναὶ*) erwähnt. Die Sonnenwenden waren aber in ganz frühen Zeiten und lange vorher bekannt, ehe man an die Kugelgestalt der Erde dachte. Die länglich runde Gestalt der vom Weltmeer umflossenen Erde wollte man aus IV, 8, 36, 45 folgern [23]). In allen drei Stellen aber macht sich Herodot über diejenigen lustig, welche sagen dass Okeanus um die ganze Erde fliesse, da man es doch nicht beweisen könne, namentlich nicht im Norden und Osten von Europa, denn nur von Asien und Afrika wisse man es, da beide Länder wirklich umschifft worden seyen, (IV 22 und 44). In der Stelle (IV, 36) machte er sich über die lustig, welche der Erde eine ringsumgrenzte Gestalt von der Eleganz beilegen, als wenn sie vom Dreher gedrechselt wäre. Man sieht dass Herodot ganz auf dem Gebiete der Thatsachen steht, und nur auf diese Gewicht legt. Es ist daher ganz wahrscheinlich, dass er die Frage über die Gestalt der Erde so lange für eine müssige

---

21) Forbiger Handb. der alten Geogr. I. S. 68 u ff. u. Ukert, Geogr. d. Griech. und Röm. I. Thl. 2. Abthl. S. 26 u. ff. — 22) Lib. II, 19, 21, 22, 23, III, 104, IV, 8, 36, 42, 44, 45, 184. — 23) IV, 8. *Τὸν δὲ Ὠκεανὸν λόγῳ μὲν λέγουσι* (die um den Pontus wohnenden Hellenen) *ἀπὸ ἡλίου ἀνατολέων ἀρξάμενον γῆν περὶ πᾶσαν ῥέειν, ἔργῳ δὲ οὐκ ἀποδεικνῦσι.* — IV, 36. *Γελῶ δὲ ὁρέων γῆς περιόδους γράψαντας, πολλοὺς ἤδη, καὶ οὐδένα νόον ἔχοντας ἐξηγησάμενον· οἳ Ὠκεανόν τε ῥέοντα γράφουσι πέριξ τὴν γῆν, ἐοῦσαν κυκλοτερέα ὡς ἀπὸ τόρνȣ, καὶ τὴν Ἀσίην τῃ Εὐρώπῃ ποιεύντων ἴσην.* IV, 45. *Ἡ δὲ δὴ Εὐρώπη πρὸς ȣ̓δαμῶν φανερή ἐστι γινωσκομένῃ, ȣ̓́τε τὰ πρὸς ἥλιον ἀνατέλλοντα, ȣ̓́τε τὰ πρὸς βορῆν, εἰ περίῤῥυτός ἐστι· μήκεϊ δὲ γινώσκεται παρ᾽ ἀμφοτέρας παρήκουσα.* (Asien und Afrika). S. o. S. 34, 21 u. die Anmk. v. Creuzer u. Baehr zu diesen Stellen.

und unpraktische hielt, als noch nicht genug Material vorhanden war um sie zu beantworten. Deswegen gieng er wahrscheinlich gar nicht auf ihre Erörterung ein. Nicht einmal dafür findet man eine Belegstelle dass Herodot der Erde eine ebene Oberfläche beigelegt habe, obgleich diess ganz wahrscheinlich ist. Aus der Stelle (III, 104) lässt sich dies erschliessen [24]), wo er erzählt dass bei den Indiern (die den Ostrand der Erde bewohnten) die Sonne des Morgens am heissesten sey, weil sie ihnen zu dieser Zeit und bis zu der Stunde, wo man den Markt verlässt, über dem Kopfe steht. Aber auch diese Angabe stellt er nur als Faktum hin und ohne daraus einen Schluss zu ziehen, so dass wir so viel als gar keine, wenigstens keine sichere und nur eine negative Ausbeute für unsern Gegenstand aus Herodots Aeusserungen gewinnen.

Democrit (geb. 460 v. Chr.) legte der Erde die Gestalt einer Scheibe mit grösserer Länge als Breite bei. Er hielt sie wie Archelaus in der Mitte vertieft und in der untern Hälfte der Himmelskugel auf zusammen gepresster Luft ruhend. So berichten Plutarch [25]), Galen [26]), Eusebius [27]) u. Aristoteles [28]).

Die Ansicht, welche Plato (429—348 v. Chr.) über die Gestalt der Erde hatte, ist nicht mit Sicherheit zu ermitteln, da er sich selbst hierüber nicht ausspricht. Wahrscheinlich fehlten ihm feste Haltpunkte, um sich aus den verschiedenen, zum Theil sich widerstreitenden Meinungen der Philosophen und Mathematiker heraus zu finden. Im Phaedon findet sich eine Stelle [29]) worin er sagt, dass die Erde, wie er von jemand erfahren habe, weder von der Beschaffenheit noch Grösse sey, wie man gewöhnlich meint, und dann eine andere [30]) wornach er glaubt, dass die Erde keiner Unterstützung bedürfe, wenn sie sich im Mittelpunkte

---

24) III, 104. *Θερμότατος δέ ἐστι ὁ ἥλιος τούτοισι τοῖσι ἀνθρώποισι τὸ ἑωθινόν ὃ, κατάπερ τοῖσι ἄλλοισι, μεσαμβρίης· ἀλλ' ὑπερτείλας μέχρις ὃ ἀγορῆς διαλύσιος.*

25) d Plac. phil. III, 10. *Δημόκριτος δισκοειδῆ μὲν τῷ πλάτει, κοίλην δὲ τὸ μέσον.* — 26) d. phil. hist. XXI, 2. *Δημόκριτος δισκοειδῆ μὲν τῷ πλάτει, κοίλην δὲ τὸ μέσον τῷ μεγέθει.* 27) Praep. ev. XV, 56, stehen die nämlichen Worte wie bei Plutarch. 28) d. coel. II, 13, wo gemeinschaftlich über die Ansichten des Anaximenes, Anaxagoras und Democrits ausführlicher berichtet wird.

29) Phaed. I. Pg. 245, ed. Bip. *Πολλοὶ δέ εἰσι καὶ θαυμαστοὶ τῆς γῆς τόποι· καὶ αὐτὴ, οὔτε οἵα οὔτε ὅση δοξάζεται ὑπὸ τῶν περὶ γῆς εἰωθότων λέγειν, ὡς ἐγὼ ὑπό τινος πέπυσμαι·* 30) Pg. 246. *Τὴν μέντοι ἰδέαν τῆς γῆς, οἵαν πέπυσμαι εἶναι, καὶ τοὺς τόπους αὐτῆς, οὐδέν με κωλύει λέγειν. Ἀλλ', ἔφη, ὁ Σιμμίας, καὶ ταῦτα ἀρκεῖ. Πέπεισμαι τοίνυν, ἦ δ' ὅς, ἐγὼ, ὡς πρῶτον μὲν, εἰ ἔστιν ἐν*

des Himmels, rund (περιφερής) an Gestalt, befindet. Im Timaeus [31]) bedient er sich des Ausdrucks „wir wollen der Erde die Würfelgestalt beilegen". Beide Stellen schliessen einander aus, denn die Erde kann nicht gleichzeitig beide Gestalten haben. Da sich aber doch beide Stellen finden, so zerfielen die Ansichten und einige behaupten, Plato habe der Erde die Gestalt der Kugel, andere die des Würfels beigelegt. Beide Sätze sind aber offenbar hypothetisch hingestellt, und drücken als solche durchaus nicht Plato's Ansicht aus. Hiezu kommt, dass περιφερής nicht mit σφαιροειδής gleichbedeutend ist. Plato selbst (Timaeus Pg. 332) unterscheidet zwischen beiden. Es bezieht sich περιφερής desswegen nicht ausschliesslich auf die Kugelgestalt, sondern auch auf den Umfang oder Umkreis und kann daher auch von der Scheibengestalt gebraucht werden. Wenn nun Ukert (Geogr. d. Griech. u. Röm. I. Thl. 2 Abthl. S. 29) behauptet, dass Plato der Erde die Kugelgestalt beigelegt habe, so entbehrt diese Behauptung einer strengen Begründung. Man wird vielmehr aus den im Phädon über die Erde gegebenen Schilderungen zu der Meinung hingeleitet, dass er sich der gewöhnlichen Ansicht von der runden Scheibengestalt zugeneigt habe. Er erlaubt sich kein bestimmtes Urtheil und bemerkt nur, die Erde sey sehr gross und wir bewohnen, wie die Ameisen oder wie Frösche eines Sumpfes, nur einen ganz kleinen Theil von ihr, weswegen es uns schwer werde darüber ein sicheres Urtheil abzugeben. Diese Ansicht sucht auch Schaubach (Gesch. d. Astron. S. 230—251) des Nähern zu begründen. Doch geht er offenbar zu weit, wenn er behauptet, dass sich vor Plato wenige Notizen fänden, welche auf die Kugelgestalt der Erde gedeutet werden könnten, während Anaxagoras (S. 43) der vor Plato lebte, diese Lehre schon bekämpft. Eine Ansicht muss aber schon aufgestellt seyn, ehe sie bekämpft werden kann.

Welche Gestalt Philolaus, theilweise Vorgänger theilweise Plato's Zeitgenosse, (sein Leben fällt zwischen die 70te und 95te Olympiade) der Erde beigelegt habe, darüber fehlen uns gänzlich die Nachrichten. Mit dem Systeme,

---

μέσῳ τῷ οὐρανῷ, περιφερὴς οὖσα, μηδὲν αὐτῇ δεῖν μήτε ἀέρος πρὸς τὸ μὴ πεσεῖν, μήτε ἄλλης ἀνάγκης μηδεμιᾶς τοιαύτης· ἀλλὰ ἱκανήν γε εἶναι αὐτὴν ἴσχειν τὴν ὁμοιότητα τοῦ ὀρανῦ αὐτῦ ἑαυτῷ πάντῃ, καὶ τῆς γῆς αὐτῆς τὴν ἰσοῤῥοπίαν· ἰσόῤῥοπον γὰρ πρᾶγμα, ὁμοίȣ τινὸς ἐν μέσῳ τεθὲν, οὐχ ἕξει μᾶλλον οὐδ' ἧττον οὐδαμόσε κλιθῆναι· ὁμοίως δ' ἔχον, ἀκλινὲς μένει.

31) IX, vol. ed. Bip. Pg. 356. Γῇ μὲν τὸ κυβικὸν εἶδος δῶμεν.

welches dieser scharfsinnige Kopf schuf, wornach sich die Erde mit der Gegenerde und ferner die übrigen damals bekannten Himmelskörper (Sonne, Mond und die Planeten) an denen man eine eigene Bewegung bemerkt hatte kreisen liess, harmonirt am besten die Kugelgestalt. Es lässt sich allerdings auch, jedoch weniger entsprechend, die Scheiben- oder Kreisgestalt damit verbinden, denn die Alten erklärten die Finsternisse auch aus der Scheibengestalt. Berücksichtigt man aber, dass die Lehre von der Kugelgestalt schon angeregt war, so wird man nicht irren, wenn man bei ihm diese Ansicht voraussetzt. Ukert legt ihm (a. a. O. S. 30) geradezu diese Ansicht bei. Die Stellen welche er zur Bestätigung seiner Behauptung aufführt (Arist. d. coel. II, 13, Plut. d. plac. phil. II, 29. III, 11. Stob. Ecl. I, 27 s. unten) erheben aber seine Behauptung nicht zur Gewissheit.

Ein gleiches Urtheil lässt sich über die Ansicht, welche Eudoxus (geb. um 408 oder 409 vor Chr.) über die Gestalt der Erde hatte, fällen. Er beschäftigte sich mit der Sphärentheorie (Pauly Realencyclopädie Art. Planeten) und suchte zu erklären, wie die Bewegungen der Himmelskörper an der Sphäre vor sich gehen. Er dachte sich nämlich die Himmelskörper an Sphären befestigt, die Sphären selbst in Bewegung und die Erscheinungen hervorbringend. Dabei kommt ihre Gestalt gar nicht in Betrachtung. Sie könnten in Kugel- oder Scheibengestalt gedacht werden. Noch weniger kam aber die Erde dabei in Betrachtung, da sie ruhig und alles um sie in Bewegung gedacht wurde. Die Erörterung unserer Frage lag ihm daher ganz fern. Dennoch neigt sich Ideler (Abhandl. d. k. Akad. z. Berlin v. J. 1830 S. 52 u. 66) zu der Ansicht hin, und Ukert (a. a. O. S. 30) und Forbiger (Handb. d. a. Geogr. I. S. 112) sprechen sie aus, dass er die Kugelgestalt der Erde angenommen habe. Aber die hiefür angezogenen Stellen (Strab. Geogr. Lib. I, Pg. 1 und Agathem. Geogr. I, 1) beweisen diese Behauptung nicht. Kommt man aber auf Arat's Schriften, und auf die verschiedenen hiezu gehörigen Erörterungsschriften von Achilles Tatius, Hipparch etc. zurück worin nirgends hievon die Rede ist, so ist diese Annahme nicht wohl hieraus abzuleiten.

§. 8.

Die Unsicherheit worin die Ansichten in der vorhergehenden Zeit hin und her schwankten, und ihr bald die kreisrunde, bald die länglichrunde Scheibenform,

bald die Cylinder-, die Trommel-, bald die Würfelgestalt beilegten, zernichtete Aristoteles (384—322 v. Chr.) und gab den schwankenden Begriffen eine feste Unterlage. (Anmerkung am Ende des §. 8) [1]) Er zeigte, nachdem er die verschiedenen hierüber herrschenden Ansichten zusammengestellt und beleuchtet hatte, aus Gründen der Theorie und der Erfahrung dass die Erde nur die Kugelgestalt haben könne.

Den Beweis der ersten Art leitet er aus dem Begriff der Schwere ab. Jedes Theilchen der Erde wird von der Erde, die sich in der Mitte befindet, gezogen, wie diess sich deutlich an geworfenen Körpern zeigt, die auf die Erde zurückfallen. Die Schwere wirkt nach allen Richtungen, und in gleicher Entfernung gleich stark. Hiernach müssen in gleichen Entfernungen gleiche Erscheinungen eintreten, wodurch die Kugelgestalt der Erde a priori bedingt ist. Als Beweise, welche der Erfahrung entnommen sind, führt er zwei auf. Einerseits den Schatten welchen die zwischen Mond und Sonne geschobene Erde auf der Vollmondscheibe bei Mondsfinsternissen erzeugt und dessen Begrenzung immer rund ist. Da nun diese Begrenzung von der Gestalt der Erde herrührt, so folgert er daraus die Kugelgestalt der Erde. Streng genommen ist dieser Beweis in der angegebenen Form nicht vollständig, wie sich aus dem oben unter a. §. 3 S. 13 Gesagten ergibt. Es fehlt das Moment der Axendrehung, denn eine cylindrische Scheibe, wenn sie immer in der gleichen Lage zwischen einem leuchtenden und beleuchteten Körper durchgeschoben wird, erzeugt die nämliche Wirkung. Als zweiten Beweis führt er die Erscheinungen auf, die sich an den Fixsternen zeigen, wenn man nach Süden oder Norden geht. Es bildet sich bald ein anderer Horizont und Sterne die im Zenit standen, stehen nicht mehr daselbst, sondern zeigen eine ziemlich veränderte Stellung. So werden Sterne in Aegypten und Cypern gesehen, die in nördlichern Gegenden nicht gesehen werden und umgekehrt. Hieraus folgert er sofort gleichfalls die Kugelgestalt der Erde. Zugleich aber schliesst er, da sich diese Erscheinung schon bei nicht grossen Reisen zeige, dass die Erde kein bedeutend grosser Körper sein könne, und gibt ihren Umfang zu 400000 Stadien (noch zu gross) an und fügt noch bei, dass manche desswegen glauben dass das atlantische und indische Meer zusammen hängen. Auch dieser Beweis ist nicht vollständig. Denn hieraus folgt vorerst nur die runde Gestalt von Norden nach Süden, nicht von Osten nach Westen. Auch die sehr grosse Entfernung der Erde von den Sternen ist gleichfalls nicht erwähnt, die doch schon gekannt war.

Obgleich beide Beweise nicht vollständig sind, so wurden sie doch für genügend und massgebend hingenommen, und dienten im Laufe der Zeit als der Kern, an den sich die weiter hieher gehörigen Bemerkungen anschlossen.

Schon Dicaearchus aus Messana in Sicilien, ein Schüler von Aristoteles der sich durch seine Höhenmessungen als Geograph bekannt machte, vervollständigte nach Martianus Capella's Angabe [2]) den von seinem Lehrer aufgestellten dritten Beweis, denn er sagt, dass Auf- und Untergang der Gestirne nicht verschieden sein könnte, wenn die Erde eben wäre, und dass, wenn diess der Fall wäre, sie von allen Bewohnern der Erde zu gleicher Zeit beim Aufgang gesehen (s. Anmerk. 19 §. 7 S. 44) und so auch gleichzeitig beim Untergang verschwinden würden.

In diese Zeit fällt Autolycus, aus Pitane in Aeolien (um 340—330) von dem zwei kleine Schriften „περὶ κινουμένης σφαίρας" welche die Lehre über Bewegung der Sphäre in zwölf Lehrsätzen und „περὶ ἐπιτολῶν καὶ δύσεων", welche den Auf- und Untergang der Gestirne in dreizehn Sätzen behandelt. Der in der ersten Schrift bearbeitete Gegenstand (die s. g. sphärische Astronomie) ist, wie sich erwarten lässt sehr dürftig bedacht, und es kommt darin direct nichts über die Gestalt der Erde vor. In dem 4., 5. und 6. Lehrsatze zählt er aber die s. g. paralelle, (wenn der Horizont des Beobachters mit dem Aequator zusammen fällt), die senkrechte (wenn er durch die beiden Pole geht) und die schiefe Sphäre auf (wenn dieselbe irgend einen Winkel mit der Axe bildet). Diese Erscheinungen lassen sich allerdings als Thatsachen in die sphärische Astronomie hinstellen. Geht man aber auf die Gründe der Erscheinung selbst zurück, so führen sie auf die Kugelgestalt, und es ist daher nicht zu bezweifeln, dass Autolycus die Kugelgestalt der Erde gekannt habe.

Ein ähnliches Urtheil gilt von Euclid, der gegen das Ende des vierten

---

2) d. nupt. phil. VI, 590. Tum illa: Formam totius terrae non planam, ut aestimant, positioni qui eam disci diffusioris assimilant, neque concavam, ut alii, qui descendere imbrem dixere telluris in gremium, sed rotundam, globosam etiam, sicut secundus Dicaearchus asseverat. Namque ortus obitusque siderum non diversus pro terrae elatione vel inclinationibus haberetur, si per plana diffusis mundanae constitutionis operibus uno eodemque tempore supra terras et aequora nituissent, aut item si emersi solis exortus concavis subductioris terrae latebris abderetur.

Jahrhunderts (um 300) zu Alexandrien lebte. In seiner Schrift Phaenomena, worin er hauptsächlich die Bewegung des Thierkreises in 18 Sätzen zum Gegenstand der Untersuchung macht, findet sich nirgends die Ansicht von der Kugelgestalt der Erde ausgesprochen. In dem zweiten Lehrsatz spricht er aber von dem Horizont als einem grössten Kreise, dessen Pole beweglich sind und zwischen den Wendekreisen, dem Wendekreisen und Polarkreisen etc. liegen können. Verschiedene Lagen des Horizont müssen aber, wenn sie auch in der sphärischen Astronomie ihre Aufnahme finden, wo sie ruhig im Mittelpunkte des Universums gedacht wird, immer in ihrer Begründung auf die Kugelgestalt zurück führen und es ist daher sehr wahrscheinlich, dass Euclid, ein so richtiger Denker, dieselbe angenommen habe, ohne gerade die Gründe hiefür zu entwickeln, da er hiezu bei Erklärung der Erscheinungen, welche bei Beweguug der Sphäre und namentlich des Thierkreises entstehen, keine Veranlassung fand.

Archimed (geb. 287 v. Chr.) führte gleichfalls einen Beweis für die Kugelgestalt aus theoretischen Gründen, den er aus der Natur der flüssigen Massen hernahm und welcher dem von Aristoteles aus der Schwere abgeleiteten zur Seite steht. Er zeigt nämlich [3]), dass jede flüssige Masse, von welcher Grösse sie sein möge, im Zustande der Ruhe die Kugelgestalt habe und dass der

3) Da Archimeds Schrift *περὶ τῶν ὀχουμένων*, von den schwimmenden Körpern nicht in der Ursprache auf uns gekommen, sondern nur eine lateinische von Commandin benutzte Uebersetzung vorhanden ist, (vergl. Litter. d. math. Wiss. v. Murhard. III, S. 60 und Kästners Gesch. d. Math. II, S. 201), so gebe ich die bezügliche Stelle nach Nizze's Uebers. Stralsund 1824, Satz 2,

„Die Oberfläche einer jeden zusammenhängenden Flüssigkeit im Zustande der Ruhe ist sphärisch und der Mittelpunk ihrer Kugel ist einerlei mit dem Mittelpunkte der Erde." Diess ist natürlich nur dann der Fall, wenn die Flüssigkeit mit der Erde in Verbindung gebracht wird. Der ziemlich weitläufige Beweis dieses Satzes wird von Archimed so geführt, dass man eine flüssige Masse mit der Erde in Verbindung gesetzt denke, die dieser Voraussetzung nicht entspreche und dass man dann durch sie und den Mittelpunkt der Erde eine Ebene gelegt denke. Die höher gelegenen Theile dieser Flüssigkeit müssten dann wegen des Druckes die nieder gelegenen verdrängen und diese Wirkung würde so lange dauern, bis alle sich in gleicher Entfernung von dem Mittelpunkte gelagert hätten, wodurch der verlangte Beweis geliefert ist. Die Kugelgestalt der Erde setzt er voraus. Sandeszahl 2.

Mittelpunkt ihrer Gestalt mit dem Mittelpunkte der Erde zusammen fällt, wenn sie mit letzterer in Verbindung gebracht wird. Dass aber Archimed die Kugelgestalt der Erde annahm folgt auch aus der Erzählung die sich bei Cicero [4]) und bei Ovid [5]) findet, wornach Archimed die Erde mit Sonne, Mond und den Planeten (also eine Art Planetarium) abgebildet habe um ihre Bewegungen zu verdeutlichen.

Diese Schlüsse beweisen eigentlich nur die Kugelgestalt desjenigen Theils der Erdoberfläche, welcher sich in flüssigem Zustande befindet, also des Meeres, nicht aber des festen Landes. Sie vervollständigen aber diesen Beweis, da die Kugelgestalt des festen Landes auf andere Weise und durch Beobachtungen gefolgert werden kann. Diese Schlussfolgerung fand auch schon im Alterthum Eingang und Strabo wirft (Geogr. Lib. I. Pg. 79. Ox. 53 Cas.) dem Eratosthenes, da er Mathematiker war, mit Recht Unwissenschaftlichkeit vor, weil er diesem von allen anerkannten Satz des Archimeds widerspreche und behaupte, dass das mittelländische Meer an nicht weit von einander entfernten Stellen keine gleich hohe Oberfläche habe.

Hiezu traten die Versuche, die Grösse der Erde im Alterthum zu bestimmen, welche von der Voraussetzung der Kugelgestalt ausgingen und nur durch diese möglich waren, und wovon später noch ausführlicher die Rede sein wird. So sagt Strabo [6]) dass Posidonius (geb. 135 v. Chr.) diese Lehre in seiner Schrift von dem Weltmeere vertreten habe. Die gleiche Ansicht hat Erastosthenes (276—196 oder 194 v. Chr.), wie aus Cleomed. Theor. cyclic. I, 10 sich ergibt, denn alle die sich mit Aussmessung der Erde beschäftigten, sind als Vertheidiger der Lehre von ihrer kugelförmigen Gestalt zu betrachten.

Diese Ansicht wurde mehr und mehr unterstützt und als die richtige angenommen, so dass die Schriften der späten Schriftsteller, wie Geminus und Strabo u. a. die Kugelgestalt als eine unbestrittene Thatsache voraussetzen, oder gelegentlich bemerken, dass dieser oder jener Astronom oder Mathematiker, sie bestätigt habe.

---

4) Quaest. tusc. I, 25. Nam cum Archimedes lunae, solis, quinque errantium motus in sphaeram illigavit, effecit idem, quod ille, qui in Timaeo mundum aedificavit Platonis deus, ut tarditate et celeritate dissimillimos motus una regeret conversio — 5) Fast. VI, 277—280 s. Anm. 18 in diesem §. S. 59.

6) S. Anmerk. 8 zu §. 7, wo Strabo diess von Posidonius aussagt.

Bei Strabo (66 v. Chr. bis 24 n. Chr.) finden sich mehrere Stellen die diess bekunden. Er sagt [7]). Die Welt und der Himmel hat die Kugelgestalt. Das Streben der Schwere geht gegen den Mittelpunkt. Um diesen herum ist die Erde in Kugelgestalt und hat mit dem Himmel einen gemeinsamen Mittelpunkt, so wie die Axe, welche mitten durch sie und den Himmel gezogen ist. Dann etwas später [8]). Wie der Himmel durch den Aequator in zwei Theile getheilt wird, so wird auch die Erde durch den Aequator in zwei Halbkugeln, die nördliche und südliche getheilt. An einer andern Stelle [9]). Es sey nun als bewiesen angenommen, dass die Erde mit dem Meere eine Kugel bilde, und die nämliche Oberfläche mit den Meeren habe. Denn die Erhöhungen der Erde verschwinden bei einer solchen Grösse als etwas Kleines, was wohl unberücksichtigt bleiben kann. In Rücksicht auf diese Erhöhungen verstehen wir das Kugelähnliche nicht wie vom Drehstuhl und nicht wörtlich wie der Geometer, sondern nach der Wahrnehmung, was man nicht allzu scharf nimmt. u. s. w. Man sieht dass auch der von Archimed aufgestellte Beweis (S. 51) bereits Berücksichtigung und Anerkennung gefunden hatte.

Geminus, (ungefähr ein halbes Jahrhundert v. Chr.) setzt [10]) die Kugelgestalt als Thatsache voraus und begründet sie deswegen nicht besonders. Dasselbe thut auch Achilles Tatius [11]) und bemerkt dabei, dass man sich unter

---

7) Geogr. II, Pg. 149, Ox. Pg. 109. *Σφαιροειδὴς μὲν ὁ κόσμος καὶ ὁ οὐρανός· ἡ ῥοπὴ δ' ἐπὶ τὸ μέσον τῶν βαρέων· περὶ τοῦτο τὲ συνεστῶσα ἡ γῆ σφαιροειδῶς, ὁμόκεντρος μὲν τῷ οὐρανῷ μένει, καὶ αὕτη καὶ ὁ δι' αὐτῆς ἄξων καὶ τοῦ οὐρανοῦ μέσου τεταμένος.* 8) *Τοῦ δ' ἰσημερινοῦ δίχα τέμνοντος τὸν ὅλον οὐρανὸν, καὶ τὴν γῆν ἀνάγκη διαιρεῖσθαι ὑπὸ τοῦ ἐν αὐτῇ ἰσημερινοῦ· καλεῖται δὲ τῶν ἡμισφαιρίων ἑκάτερον τῶν οὐρανίων καὶ τῶν ἐπὶ γῆς, τὸ μὲν βόρειον· τὸ δὲ νότιον.* 9) Pg. 150. *Υποκείσθω δὴ σφαιροειδὴς ἡ γῆ, σὺν τῇ θαλάττῃ, μίαν καὶ τὴν αὐτὴν ἐπιφάνειαν ἴσχουσα τοῖς πελάγεσι· συγκρύπτοιτο γὰρ ἂν τὸ ἐξέχον τῆς γῆς ἐν τῷ τοσούτῳ μεγέθει μικρὸν ὂν, καὶ λανθάνειν δυνάμενον· ὥστε τὸ σφαιροειδὲς ἐπὶ τούτων, οὐχ ὡς ἂν ἐκ τόρνου φαμὲν, οὐδ' ὡς ὁ γεωμέτρης, προς λόγον· ἀλλὰ πρὸς αἴσθησιν, καὶ ταύτην παχυτέραν.*

10) Isag. Cp. XII. *Ἡ τῆς συμπάσης γῆς ἐπιφάνεια σφαιροειδὴς ὑπάρχουσα διαιρεῖται εἰς ζώνας πέντε.* 11) Isag. Cp. VI. *Σφαῖρα μὲν γὰρ ὁ οὐρανός· σφαιροειδὴς δὲ ἡ γῆ· διαφέρει δὲ ἑκατέρα· ἣ τὸ μὲν σφαιροειδὲς σχῆμα καὶ ἐξοχὰς ἔχει, καὶ κοιλότητας. τὸ δὲ τῆς σφαίρας πανταχόθεν ἴσον, καὶ ἀπὸ τοῦ μέσου κέντρου ἐκβαλλομένας εὐθείας εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ἴσας ἔχον.*

dieser Gestalt nicht den geometrischen Begriff von der Kugel denken dürfe, sondern einen solchen der Erhöhungen und Vertiefungen zulasse.

Cleomedes, Berichterstatter der Ansichten, welche die Stoische Schule über die Welt und das Weltsystem hatte und der nach einigen um Chr. Geb. nach andern im vierten Jahrhunderte nach Chr. lebte, stellt die Vorstellungen, welche man von der Gestalt der Erde hatte zusammen (Cyclic. theor. I, 8) und bemerkt, dass die Stoiker und alle Mathematiker, so wie die meisten Anhänger der sokratischen Schule die Kugelgestalt der Erde behaupten. Von den der Erde beigelegten Gestalten hebt er die breite und flache, die hohle und vertiefte, die viereckige und kubische, die pyramidenförmige und die sphärische hervor und führt den Beweis, dass sie nur letztere haben könne.

Die ebene oder flache Gestalt oder Oberfläche der Erde weist er dadurch zurück, dass es für alle Bewohner der Erde nur einen Horizont geben könnte, dass sofort in Folge davon allenthalben die Aufgänge und Untergänge der Gestirne, folglich auch die Anfänge der Tage und Nächte auf einen Zeitpunkt zusammen fallen müssten. Dass diess aber nicht der Fall sey, führt er nur im Einzelnen aus und bemerkt dabei, dass die gegen Osten wohnenden Perser die ersten Sonnenstrahlen um vier Stunden früher als die Iberier erblicken sollen, und dass gleiche Erscheinungen bei den Finsternissen eintreten, die zur nämlichen Zeit eintreffen, aber zu verschiedenen Stunden beobachtet werden. Aus dem nämlichen Grunde müsste es, so fährt er fort, auch nur einen nördlichen Polarkreis (der bei den Alten nach den Breitengraden bekanntlich veränderlich war) für alle Erdbewohner geben, eben so könnten die Gestirne für die nördlichen und südlichen Erdbewohner nicht in verschiedenen Höhen gesehen werden, auch müssten die Tage überall gleich lang sein, was allenthalben nicht der Fall ist. Die hohle und vertiefte Gestalt der Erdoberfläche weist er dadurch zurück; dass es bei den Spaniern früher als bei den Persern tagen müsste, auch müssten in dem Stande der Sonne und der Gestirne andere Erscheinungen eintreten, als sie wirklich eintreten, in den tiefer gelegenen Orten müsste man einen kleinern Horizont am Himmel haben, die Nächte müssten länger sein als sie sind. Die cubische Gestalt der Erde oder die viereckige (von sechs Quadraten) weist er dadurch zurück, dass hiernach der Tag für die Bewohner von vier Oberflächen nur je sechs Stunden und die Nacht achtzehn Stunden haben müsse. Hierin irrt er jedoch. Denn die scheinbare Grösse der Erde von der Sonne ausgesehen beträgt un-

gefähr sechszehn Sekunden (die doppelte Parallaxe) und ist daher so klein, dass diess keinen bemerkbaren Einfluss auf die Dauer der Tag- und Nachtlänge haben würde, wie er denn selbst im 11. Kap. des I. Buches nachweist, dass die Erde nur ein Punkt gegenüber der Sphäre sey, und dass also die Dimensionen der Erde in dieser Beziehung verschwinden. Die nämlichen Gründe, wornach die Annahme einer ebenen Oberfläche der Erde verwerflich ist, sprechen auch gegen die cubische Gestalt mit ebenen quadratischen Seitenflächen. Die pyramidenförmige Gestalt der Erde weist er dadurch zurück, dass hiernach der Tag acht Stunden dauern würde. Er nimmt also eine dreiseitige Pyramide an. Die cylinderförmige hat er nicht berücksichtigt. Da nun die Erde keine der genannten Gestalten haben kann, so schliesst er sofort, dass sie die Kugelgestalt haben müsste, und zählt nun die Gründe hierfür auf. Diese entnimmt er nun aus der Verschiedenheit der Horizonte, aus den verschiedenen Höhen der Gestirne, für Orte die nördlich und südlich von einander gelegen sind, aus der verschiedenen Polhöhen, aus der verschiedenen Grösse des nördlichen Polarkreises, aus der verschiedenen Dauer der Tag- und Nachtlängen, dann führt er noch den bisher noch nicht genannten Grund bei, dass man zuerst die Spitzen der Vorgebirge erblicke und dann die untern Theile derselben, wenn man sich bei einer hinlänglichen Entfernung von dem Meere den Küsten des festen Landes sich nähert, dass man dagegen vom Lande aus zuerst die Spitzen der Maste und Segel der sich nähernden Schiffe und dann erst die untern Theile und endlich das ganze Schiff sehe. Endlich fügt er bei, dass die Luft sich um die Erde in Kugelgestalt lagere. Als theoretischen Grund führt er endlich auch auf, dass die Kugelgestalt für die Himmelskörper und das Weltall die vollkommenste Form sey.

Auch Ptolemaeus, der im zweiten Jahrhunderte nach Chr. lebte, widmet in seinem Almagest [12]) (s. am Ende des §. 8) seine Aufmerksamkeit diesem Gegenstand und gibt im Wesentlichen dieselben Gründe, wie Cleomedes für die Kugelgestalt der Frde an. Wir theilen diese Stelle deswegen mit, weil sie kürzer als die etwas weitläufige Erörterung Cleomed's ist. Ausser den angeführten Gestalten berücksichtigt er auch noch die Cylindergestalt, von der er sagt, dass sie einige für wahrscheinlich halten. Hiernach hätte die Erde eine solche Lage, dass die gekrümmte Oberfläche in der Richtung von Westen nach Osten stattfindet; die beiden parallelen Flächen aber gegen die Pole zugewendet sind, und widerlegt diese Annahme dadurch, dass dann die Sterne in nördlicher und südlicher

Richtung immer gleichweit von einander stehen müssten, und keine verschiedene Höhenstände haben könnten, während diess in der Wirklichkeit doch der Fall ist.

Strabo erwähnt auch die Chlamysgestalt (Mantelgestalt) der Erde. Sie bezieht sich aber nur auf die Gestalt, welche der bewohnte Theil der Erdoberfläche hat, und ihrer Darstellung auf ebener Fläche bei Entwerfung der Karten, worüber er dort näher handelt [13]).

Die Vorstellung von der Kugelgestalt der Erde drang jedoch nicht so leicht hin im Alterthum durch, sondern fand auch ihre Gegner. So führt Plutarch einen Philosophen auf der sie bestreitet [14]), und der das Unhaltbare dieser Ansicht aus den Höhen und Tiefen, aus den Gegenfüsslern, die wie Würmer und Eidexen auf der Erde herum kröchen zu beweisen sucht. Da wäre alles verkehrt, das Obere stünde zu unterst, das Untere zu oberst. Schwere tausendpfündige Massen stünden in dem Schwerpunkt der Erde angekommen still. Wir

---

13) Geogr. II. Pg. 157 Ox, Pg. 117. Cas. *Ἔστι δή τι χλαμυδοειδὲς σχῆμα τῆς γῆς τῆς οἰκȣμένης.* Das Nähere hierüber findet man Pg. 155—158 Ox. 117—119 Cas.

14) d facie. i. orbe lunae. Cp. VII. Hutt. Pg. 923, 924 ed. Xyl. *Φιλοσόφων δ' ȣ̓κ ἀκȣστέον, ἂν τὰ παράδοξα παραδόξοις ἀμύνεσθαι βούλωνται, καὶ μαχόμενοι πρὸς τὰ θαυμάσια τῶν δογμάτων, ἀτοπώτερα καὶ θαυμασιώτερα πλάττωσιν· ὥσπερ οὗτοι τὴν ἐπὶ τὸ μέσον φορὰν εἰςάγȣσιν· ἢ τί παράδοξον ȣ̓κ ἔνεστιν; οὐχὶ τὴν γῆν σφαῖραν εἶναι, τηλικαῦτα βάθη καὶ ὕψη καὶ ἀνωμαλίας ἔχουσαν; οὐκ ἀντίποδας οἰκεῖν, ὥσπερ θρίπας, ἢ γαλεώτας, τραπέντα ἄνω τὰ κάτω τῇ γῇ προσισχομένους; ἡμᾶς δ' αὐτοὺς μὴ πρὸς ὀρθὰς βεβεκότας, ἀλλὰ πλαγίους ἐπιμένειν ἀπονεύοντας, ὥσπερ οἱ μεθύοντες; οὐ μύδρους χιλιοταλάντȣς διὰ βάθους τῆς γῆς φερομένους, ὅταν ἐξίκωνται πρὸς τὸ μέσον, ἵστασθαι, μηδενὸς ἀπαντῶντος μηδὲ ὑπερείδοντος; εἰ δὲ ῥύμῃ κάτω φερόμενοι τὸ μέσον ὑπερβάλλοιεν, αὖθις ὀπίσω στρέφεσθαι καὶ ἀνακάμπτειν ἀπ' αὐτῶν; οὐ τμήματα δοκῶν ἀποπρισθέντα τῆς γῆς ἑκατέρωθεν μὴ φέρεσθαι κάτω διαπαντὸς, ἀλλὰ προσπίπτοντα πρὸς τὴν γῆν ἔξωθεν ἴσως διωθεῖσθαι καὶ ἀποκρύπτεσθαι περὶ τὸ μέσον; οὐ ῥεῦμα λάβρον ὕδατος κάτω φερόμενον εἰ πρὸς τὸ μέσον ἔλθοι σημεῖον, ὅπερ αὐτοὶ λέγȣσιν ἀσώματον, ἵστασθαι περικεραννύμενον κύκλῳ περὶ πόλον, ἄπαυστον αἰώραν καὶ ἀκατάπαυστον αἰωρούμενον; ȣ̓δὲ γὰρ ψευδῶς ἔνια τούτων βιάσαιτο ἄν τις αὐτὸν εἰς τὸ δυνατὸν τῇ ἐπινοίᾳ καταστῆσαι· τȣ̃το γάρ ἐστι τὰ ἄνω, κάτω· κἂν πάντα τραπέντα πάλιν εἶναι· τῶν ἄχρι τοῦ μέσȣ κάτω, τῶν δὲ ὑπὸ τὸ μέσον, αὖ πάλιν ἄνω γενομένων· ὥστ', εἴτις συμπαθείᾳ τῆς γῆς τὸ μέσον αὐτῆς ἔχων σταίη περὶ τὸν ὀμφαλὸν ἅμα καὶ τὴν κεφαλὴν ἄνω, καὶ τοὺς πόδας ἄνω ἔχειν τὸν αὐτόν.*

stünden nicht immer gerade, sondern schief und in Winkeln geneigt, wie betrunken u. dergl. m.

Mit der Lehre von der Kugelgestalt der Erde stand als nothwendige Folge das Freischweben derselben als Körper im Himmelsraume und ihr Nicht-Unterstütztsein in Verbindung. Hieran schloss sich ferner der Begriff von der Schwerkraft, welche von dem Mittelpunkte aus wirkend gedacht wurde, alle Dinge auf der Oberfläche der Erde anzog, festhielt und gegen das Abfallen schützte. Alle diese Begriffe waren, wie sich später zeigen wird, im Alterthum schon bekannt und besprochen. Sie waren aber noch nicht mit der Klarheit festgestellt, welche sie bedurften um über jeden Zweifel weggehoben zu seyn. Wäre man im Alterthum dahin gekommen die Erde zu umschiffen, so hätte man durch Erfahrung den Beweis geliefert, dass die Erde freischwebe und nicht unterstützt sey. Da aber diess nicht geschehen war und man die Erdoberfläche nur von Indien bis an die Säulen des Herkules kannte, so war auch der Beweis des Freischwebens durch den Augenschein noch nicht unwiderleglich dargethan und es fehlte die nöthige Sicherheit.

Von dieser Seite her wurden gewöhnlich die Einwendungen gegen die Kugelgestalt der Erde gemacht und die aufgestellten Beweise angegriffen. Diess findet sich z. B. bei Lucretius (geb. 95 v. Chr.) der seinen Stoff von Epicur entlehnte, und das Irrthümliche der Ansichten derer zu zeigen sucht, die meinen [15]),

15) d. rer. nat. I, 1051. In medium summa quod dicunt omnia niti
Atque ideo mundi naturam stare sine ullis
Ictibus externis, neque quoquam posse resolvi
Summa atque ima, quod in medium sint omnia nixa;
(Ipsum si quidquam posse in se sistere credis)
Et quae pondera sunt sub terris, omnia sursum
Nitier, in terramque retro requiescere posta;
Ut per aquas, quae nunc rerum simulacra videmus
Et simili ratione animalia subtus vagari
Contendunt, neque posse e terris in loca coeli
Recidere inferiora magis, quam corpora nostra
Sponte sua possint in coeli templa volare:
Illi cum videant solem, nos sidera noctis
Cernere, et alternis nobiscum tempora coeli
Dividere, et noctes parilis agitare diebus.
Sed vanus stolidus haec omnia finxerit error.

dass sich alles auf den Mittelpunkt (Schwerpunkt) stütze, dass die Erde gehalten werde ohne alle äussere Stütze, und dass alle Gewichte unten an der Erde ihren Halt- und Stützpunkt nach oben zu hätten, dass alle Thiere umgekehrt laufen, dass die unterhalb an der Erde befindlichen Dinge eben so wenig in den Himmelsraum fallen als unsere Körper von selbst in die Wölbung des Himmels auffliegen können, dass wir die Sterne der Nacht am Himmel erblicken, wenn jene unterhalb der Erde die Sonne sehen u. s. f. und ferner [16]: dass die Erde untersützt sey und auf der Luft ruhe, und dass sie in Beziehung auf diese nicht schwerer sey als unser Kopf für unsern Hals, oder unser ganzer Leib für unsere Füsse. etc.

Die Römer holten ihre Kenntnisse bei den Griechen, und so kam auch bei ihnen die Vorstellung von der Kugelgestalt der Erde zur Sprache. Doch scheinen sie diese Idee nicht immer ganz klar und richtig aufgefasst zu haben. So findet sich bei Cicero [17] eine Stelle worin es heisst: dass die Erdkugel aus dem Meere hervorrage, dass sie in der Mitte der ganzen Welt befestigt sey, dass sie an zwei von einander entfernt liegenden Küsten bewohnbar und bewohnt sey, wovon der eine, von uns bewohnte Theil gegen den Nordpol, der andere uns unbekannte gegen Süden liege, welchen die Griechen Gegenerde nennen. Hier findet sich offenbar die alte Vorstellung wieder, dass die Erde im Wasser schwimme jedoch mit dem Unterschiede, dass der hervorragende Theil die Kugelgestalt

---

16) ibid. V, 535. Terraque ut in media mundi regione quiescat,
Evanescere paullatim, et decrescere pondus
Convenit; atque aliam naturam subter habere
Ex ineunte aevo conjunctam, atque uniter aptam
Partibus aëriis mundis quibus insita vivit.
Propterea non est oneri; neque deprimit auras:
Ut sua cuique homini nullo sunt pondere membra,
Nec caput est oneri collo, nec denique totum
Corporis in pedibus pondus sentimus inesse.

17) Tuscul. Quaest. I, 28. Tum globum terrae eminentem e mari, fixum in medio mundi universi loco, duobus oris distantibus habitabilem, et cultum; quarum altera, quam nos incolimus sub axe posita ad stellas septem unde
Horrifer Aquilonis stridor gelidas molitur nives
altera Australis, ignota nobis, quam vocant Graeci ἀντίχθονα· Caeteras partes incultas, quod aut frigore rigeant, aut urantur calore.

habe. Diese Vorstellung wird jedoch von ihm nicht festgehalten, denn an einer andern Stelle heisst die ganze Erde kugelförmig [18]) durch die Schwerkraft.

Ovid sagt [19]): die Erde ist einem Balle gleich, auf keinen Pfeiler gestützt, hängt als schwere Last auf unterbreiteter Luft. (Hier tritt die alte Vorstellung von Unterstützung der Erde durch unten befindliche Luft, mit der neuern vom freien Schweben zusammen, deren Verbindung miteinander sich widerspricht). Die Schnelligkeit hält die Scheibe im Gleichgewicht. Da sie nun mitten in das Weltall gesetzt ist und keine Seite mehr oder weniger berührt, so würde sie einem Theile näher seyn, wenn sie nicht gewölbt wäre, und das Weltall würde die Erde nicht als Last im Mittelpunkt haben, allerdings ein wunderlicher Grund. Zugleich erzählt Ovid, dass auf der Burg in Syrakus eine Himmelskugel hängend in verschlossener Luft dargestellt sey, als Abbild des Himmels. So weit die Erde von der Höhe geschieden war, so weit sey sie auch von der Tiefe geschieden. Dass diess geschehe bewirkt die runde Gestalt. Man sieht wie unklar und unverarbeitet die hier niedergelegten Begriffe sind.

Bei Seneca begegnet man richtigern Begriffen [20]). Er sagt: dass die Theile

---

18) d. nat. Deor. II, 39. Ac principio terra universa cernatur, locata in media mundi sede, solida et globosa, et undique ipsa in sese nutibus suis conglobata, vestita floribus, herbis, arboribus, frugibus.

19) Fast. VI, 269. Terrae pilae similis, nullo fulcimine nixa,
Aëre subjecto tam grave pendet onus.
Ipsa volubilitas libratum sustinet orbem,
Quique premat partes, angulus omnis abest.
Cumque sit in media rerum regione locata,
Et tangat nullum plusve minusve latus:
Ni convexa foret, parti vicinior esset;
Nec medium terram mundus haberet onus.
Arce Syracosis suspensus in aëre clauso
Stat globus, immensi parva figura poli.
Et quantum a summis, tantum secessit ab imis
Terra. Quod ut fiat, forma rotunda facit.

20) Quaest. nat. III, 28. Nam par undique sibi ipsa tellus est. Cava et plana undique inferiora sunt. Sed istis adeo in rotundum orbis aequatus est, in parte autem ejus et maria sunt, quae in unius aequalitatem pilae coëunt. Sed quemadmodum campos intuentem, quae paullatim devexa sunt, fallunt; sic non intelligimus curvaturas maris, et videtur planum quidquid apparet. At illud aequale terris est.

des festen Landes und des Meeres zwar eben scheinen, dass aber der ganze Erdball in die Runde und zur Kugelgestalt ausgeglichen sey, dass wir die Krümmung des Meeres nicht wahrnehmen, weil es sich als ebene Fläche dem Auge darbietet.

Auch bei Plinius [21]) finden sich richtige Begriffe niedergelegt. Er sagt: dass die Erde eine nicht vollkommene Kugelgestalt wegen so grosser Höhe der Berge mit abwechselnden Ebenen haben könne, dass viel Streit hierüber herrsche, da sich so manches Wunderbare und Unbegreifliche daran knüpfe. Die Erde sey allenthalben von Menschen bewohnt, die auf derselben mit gegeneinander gerichteten Füssen stünden, alle hätten das Zenit am Himmel, allenthalben werde die Erde gleichmässig betreten. Man frage warum die Gegenfüssler nicht von dem Erdball fallen? Diese Frage falle aber weg gegen das Wunderbare, dass die Erde selbst schwebe und nicht mit uns falle. Man frage wie könne eine Kugel entstehen, da das Meer und die Felder eine so grosse Ebene bilden? Hierauf antworte Dicaeach, ein äusserst gelehrter Mann, der die Höhen der Berge gemessen habe wornach Pelion, der höchste, 1250 Schritte hoch sey, eine Höhe die in senkrechter Richtung in keinem Verhältniss zu der Erdkugel stehe. Dagegen trägt nun Plinius sein Bedenken vor, in dem er wisse, dass die Höhe

---

21) hist. nat. II, 64. Orbem certe dicimus terrae, globumque verticibus includi fatemur. Neque enim absoluti orbis est forma, in tanta montium excelsitate, tanta camporum planitie . . C. 65. Ingens hic pugna litterarum, contraque vulgi: circumfundi terrae undique homines, conversisque inter se pedibus stare, et cunctis similem esse coeli verticem, ac simili modo ex quacumque parte mediam calcari: illo quaerente cur non decidant contra siti: tanquam non ratio praesto sit, ut nos non decidere mirentur illi. Sed quid hoc refert alio miraculo exoriente? pendere ipsam, ac non cadere nobiscum. Globum tamen effici mirum est, in tanta planidie maris camporumque. Cui sententiae adest Dicaearchus, vir in primis eruditus, regum cura permensus montes: ex quibus altissimum prodidit Pelion MCCL passuum, ratione perpendiculi, nullam esse eam portionem universae rotunditatis colligens. Mihi incerta haec videtur conjectatio, haud ignaro quosdam Alpium vertices, longo tractu, nec breviore quinquaginta millibus passuum assurgere. Denique Oceanus, quem fatemur ultimum, quanam alia figura cohaereret, atque non decideret, nullo ultra margine includente? . . . . Ergo totas, omnique ex parte aquas vergere in centrum: ideoque non decidere, quoniam in interiora nitantur. Hiemit ist II, 71 zu vergleichen.

der Alpen sich bis auf 50000 Schritte erhebe. Endlich kommt er noch zu der Frage, warum unter diesen Verhältnissen das Wasser nicht abfliesse. Er beseitigt diese Einwürfe und den letztern dadurch, dass das Wasser allenthalben gegen das Centrum neige und deswegen nicht abfalle, weil es sich auf das Innere stütze. Eine sehr unklare Ansicht von der Schwerkraft.

Auch Theon aus Smyrna gibt eine Zusammenstellung (d. Astron. Cp. II, III) der Gründe, welche die runde Gestalt der Erde und des Meeres beweisen. Es sind die bekannten: der verschiedene Aufgang der Sonne und Gestirne, der verschiedene Höhenstand der Gestirne, das Sichtbarwerden des Canobus in südlichen Gegenden, die Wirkung der Schwerkraft, u. s. w. ohne neue Momente hervor zu heben, so dass wir einfach nur auf diese Stelle verweisen. Auch bei Martian. Cap. finden sich die gleichen Ansichten ausgesprochen, wie schon oben §. 7 und §. 8, 2 angegeben wurde.

1) d. coel. II, 14. (S. 49) *Σχῆμα δ' ἔχειν σφαιροειδὲς ἀναγκαῖον αὐτήν· ἕκαϛον γὰρ τῶν μορίων βάρος ἔχει μέχρι πρὸς τὸ μέσον, καὶ τὸ ἔλαττον ὑπὸ τȣ̃ μείζονος ὠθούμενον ȣ̉χ οἷόν τε κυμαίνειν, ἀλλὰ συμπιέζεσθαι μᾶλλον καὶ συγχωρεῖν ἕτερον ἑτέρῳ, ἕως ἂν ἔλθῃ ἐπὶ τὸ μέσον. δεῖ δὲ νοῆσαι τὸ λεγόμενον ὥσπερ ἂν εἰ γιγνομένης τρόπον ὃν καὶ τῶν φυσιολόγων λέγουσί τινες γενέσθαι. πλὴν ἐκεῖνοι μὲν βίαν αἰτιῶνται τῆς κάτω φορᾶς· βέλτιον δὲ τιθέναι τἀληθὲς, καὶ φάναι τοῦτο συμβαίνειν διὰ τὸ φύσιν ἔχειν φέρεσθαι τὸ βάρος ἔχον πρὸς τὸ μέσον. ἐν δυνάμει οὖν ὄντος τȣ̃ μίγματος τὰ διακρινόμενα ἐφέρετο ὁμοίως πάντοθεν πρὸς τὸ μέσον. εἴτ' ȣ̓̃ν ὁμοίως ἀπὸ τῶν ἐσχάτων διῃρημένα τὰ μόρια συνήχθη πρὸς τὸ μέσον, εἴτ' ἄλλως ἔχοντα, ποιήσει ταὐτόν. ὅτι μὲν ȣ̓̃ν ὁμοίως γε πανταχόθεν ἀπὸ τῶν ἐσχάτων φερομένων πρὸς ἓν τὸ μέσον ἀναγκαῖον ὅμοιον γίγνεσθαι πάντῃ τὸν ὄγκον, φανερόν· ἴσου γὰρ πάντῃ προστιθεμένου ἴσον ἀνάγκη ἀπέχειν τȣ̃ μέσȣ τὸ ἔσχατον· τȣ̃το δὲ τὸ σχῆμα σφαίρας ἐστίν. οὐδὲν δὲ διοίσει πρὸς τὸν λόγον, ȣ̉δ' εἰ μὴ πανταχόθεν ὁμοίως συνέθει πρὸς τὸ μέσον τὰ μόρια αὐτῆς. τὸ γὰρ πλεῖον ἀεὶ τὸ πρὸ αὐτȣ̃ ἔλαττον προωθεῖν ἀναγκαῖον μέχρι τοῦ μέσȣ τὴν ῥοπὴν ἐχόντων ἀμφοῖν, καὶ τοῦ βαρυτέρου προωθοῦντος μέχρι τούτου τὸ ἔλαττον βάρος. ὃ γὰρ ἄν τις ἀπορήσειε, τὴν αὐτὴν ἔχει τȣ́τοις λύσιν· εἰ γὰρ ȣ̓̃σης ἐπὶ τȣ̃ μέσου καὶ σφαιροειδȣ̃ς τῆς γῆς πολλαπλάσιον βάρος ἐπιγένοιτο πρὸς θάτερον ἡμισφαίριον, ȣ̉κ ἔϛαι τὸ αὐτὸ μέσον τȣ̃ ὅλȣ καὶ τὸ τῆς γῆς· ὥϛε ἢ ȣ̉ μενεῖ ἐπὶ τȣ̃ μέσȣ, ἢ εἴπερ, ἠρεμήσει γε καὶ μὴ τὸ μέσον ἔχουσα, ᾗ πέφυκε κινεῖσθαι καὶ νῦν. τὸ μὲν ȣ̓̃ν ἀπορȣ́μενον τȣ̃τ' ἐϛίν· ἰδεῖν δ' ȣ̉ χαλεπὸν μικρὸν ἐπιτείναντας, καὶ διελόντας πῶς ἀξιȣ̃μεν ὁποσονȣ̃ν μέγεθος φέρεσθαι πρὸς τὸ μέσον, βάρος ἔχον. δῆλον γὰρ ὡς ȣ̉χὶ μέχρι τοῦ ἅψασθαι τοῦ κέντρου τὸ ἔσχατον, ἀλλὰ δεῖ κρατεῖν τὸ πλέον ἕως ἂν λάβῃ τῷ αὐτȣ̃ μέσῳ τὸ μέσον· μέχρι τȣ́του γὰρ ἔχει τὴν ῥοπήν. ȣ̉δὲν τοίνυν τοῦτο διαφέρει λέγειν ἐπὶ βώλου καὶ μορίου τȣ̃ τυχόντος ἢ ἐπὶ ὅλης τῆς γῆς· ȣ̉ γὰρ διὰ*

μικρότητα ἢ μέγεθος εἴρηται τὸ συμβαῖνον, ἀλλὰ κατὰ παντὸς τȣ ῥοπὴν ἔχοντος ἐπὶ τὸ μέσον· ὥςε εἴτε ὅλη πόθεν ἐφέρετο εἴτε κατὰ μέρος, ἀναγκαῖον μέχρι τούτου φέρεσθαι ἕως ἂν πανταχόθεν ὁμοίως λάβῃ τὸ μέσον, ἀνισαζομένων τῶν ἐλαττόνων ὑπὸ τῶν μειζόνων τῇ προώσει τῆς ῥοπῆς. εἰτ' ȣ̓ν ἐγένετο, τȣ̃τον ἀναγκαῖον γενέσθαι τὸν τρόπον, ὥςε φανερὸν ὅτι σφαιροειδὴς ἡ γένεσις αὐτῆς, εἴτ' ἀγένητος ἀεὶ μένουσα, τὸν αὐτὸν τρόπον ἔχειν ὅνπερ κἂν εἰ γιγνομένη τὸ πρῶτον ἐγένετο. κατὰ τοῦτόν τε δὴ τὸν λόγον ἀναγκαῖον εἶναι τὸ σχῆμα σφαιροειδὲς αὐτῆς, καὶ ὅτι πάντα φέρεται τὰ βαρέα πρὸς ὁμοίας γωνίας, ἀλλ' ȣ̓ παρ' ἄλληλα· τȣ̃το δὲ πέφυκε πρὸς τὸ φύσει σφαιροειδές. ἢ ȣ̓ν ἐςὶ σφαιροειδὴς, ἢ φύσει γε σφαιροειδής. δεῖ δ' ἕκαςον λέγειν τοιȣ̃τον εἶναι ὃ φύσει βȣ́λεται εἶναι καὶ ὃ ὑπάρχει, ἀλλὰ μὴ ὃ βίᾳ καὶ παρὰ φύσιν. ἔτι δὲ καὶ διὰ τῶν φαινομένων κατὰ τὴν αἴσθησιν. οὔτε γὰρ ἂν αἱ τῆς σελήνης ἐκλείψεις τοιαύτας ἂν εἶχον τὰς ἀποτομάς· νῦν γὰρ ἐν μὲν τοῖς κατὰ μῆνα σχηματισμοῖς πάσας λαμβάνει τὰς διαιρέσεις (καὶ γὰρ εὐθεῖα γίνεται καὶ ἀμφίκυρτος καὶ κοίλη), περὶ δὲ τὰς ἐκλείψεις ἀεὶ κυρτὴν ἔχει τὴν ὁρίζουσαν γραμμὴν, ὥστ' ἐπείπερ ἐκλείπει διὰ τὴν τῆς γῆς ἐπιπρόσθησιν, ἡ τῆς γῆς ἂν εἴη περιφέρεια τȣ̃ σχήματος αἰτία σφαιροειδὴς ȣ̓̃σα. ἔτι δὲ διὰ τῆς τῶν ἄςρων φαντασίας ȣ̓ μόνον φανερὸν ὅτι περιφερὴς, ἀλλὰ καὶ τὸ μέγεθος ȣ̓κ ȣ̓̃σα μεγάλη· μικρᾶς γὰρ γιγνομένης μεταστάσεως ἡμῖν πρὸς μεσημβρίαν καὶ ἄρκτον ἐπιδήλως ἕτερος γίγνεται ὁ ὁρίζων κύκλος, ὥςε τὰ ὑπὲρ κεφαλῆς ἄςρα μεγάλην ἔχειν τὴν μεταβολὴν, καὶ μὴ ταὐτὰ φαίνεσθαι πρὸς ἄρκτον τε καὶ μεσημβρίαν μεταβαίνουσιν· ἔνιοι γὰρ ἐν Αἰγύπτῳ μὲν ἀςέρες ὁρῶνται καὶ περὶ Κύπρον, ἐν τοῖς πρὸς ἄρκτον δὲ χωρίοις ȣ̓χ ὁρῶνται, καὶ τὰ διὰ παντὸς ἐν τοῖς πρὸς ἄρκτον φαινόμενα τῶν ἄςρων ἐν ἐκείνοις τοῖς τόποις ποιεῖται δύσιν. ὥς' ȣ̓ μόνον ἐκ τȣ́των δῆλον περιφερὲς ὂν τὸ σχῆμα τῆς γῆς, ἀλλὰ καὶ σφαίρας ȣ̓ μεγάλης· ȣ̓ γὰρ ἂν ȣ̓́τω ταχὺ ἐπίδηλον ἐποίει μεθιςαμένοις οὕτω βραχύ. διὸ τοὺς ὑπολαμβάνοντας συνάπτειν τὸν περὶ τὰς Ἡρακλείους ςήλας τόπον τῷ περὶ τὴν Ἰνδικὴν, καὶ τȣ̃τον τὸν τρόπον εἶναι τὴν θάλατταν μίαν, μὴ λίαν ὑπολαμβάνειν ἄπιςα δοκεῖν· λέγȣσι δὲ τεκμαιρόμενοι καὶ τοῖς ἐλέφασιν, ὅτι περὶ ἀμφοτέρους τοὺς τόπους τοὺς ἐσχατεύοντας τὸ γένος αὐτῶν ἐςὶν, ὡς τῶν ἐσχάτων διὰ τὸ συνάπτειν ἀλλήλοις τοῦτο πεπονθότων.

12) Alm. I, 3. (S. 55.) Ὅτι δὲ καὶ ἡ γῆ σφαιροειδής ἐςι πρὸς αἴσθησιν, ὡς καθ' ὅλα μέρη λαμβανομένη, μάλιστ' ἂν οὕτως κατανοήσαιμεν· τὸν ἥλιον γὰρ πάλιν, καὶ τὴν σελήνην, καὶ τοὺς ἄλλους ἀςέρας ἐστὶν ἰδεῖν, οὐ κατὰ τὸ αὐτὸ πᾶσι τοῖς ἐπὶ τῆς γῆς ἀνατέλλοντάς τε καὶ δύνοντας, ἀλλὰ προτέροις μὲν ἀεὶ τοῖς πρὸς ἀνατολὰς οἰκοῦσιν, ὑςέροις δὲ τοῖς πρὸς δυσμάς. Τὰς γὰρ ὑπὸ τὸν αὐτὸν χρόνον ἀποτελουμένας ἐκλειπτικὰς φαντασίας, καὶ μάλιστα τὰς σεληνιακὰς, εὑρίσκομεν οὐκ ἐν ταῖς αὐταῖς ὥραις, τουτέςι ταῖς τὸ ἴσον ἀπεχούσαις τῆς μεσημβρίας, παρὰ πᾶσιν ἀναγραφομένας, ἀλλὰ πάντοτε τὰς παρὰ τοῖς ἀνατολικωτέροις τῶν τηρησάντων ἀναγεγραμμένας ὥρας, ὑςεριζούσας τῶν παρὰ τοῖς δυτικωτέροις· καὶ τῆς διαφορᾶς δὲ τῶν ὡρῶν ἀναλόγου τοῖς διαςήμασι τῶν χωρῶν εὑρισκομένης, σφαιρικὴν ἄν τις εἰκότως τὴν τῆς γῆς ἐπιφάνειαν ὑπολάβοι, τῆς κατὰ τὴν κυρτότητα καθ' ὅλα μέρη λαμ-

βανομένης ὁμοιομερείας ἀναλόγως ἀεὶ τὰς ἐπιπροσθήσεις τοῖς ἐφεξῆς ποιουμένης· εἰ δέ γε ἦν τὸ σχῆμα ἕτερον, οὐκ ἂν τοῦτο συνέβαινεν, ὡς ἴδοι τις ἂν καὶ ἐκ τούτων. Κοίλης μὲν γὰρ αὐτῆς ὑπαρχούσης, προτέροις ἂν ἐφαίνετο ἀνατέλλοντα τὰ ἄστρα τοῖς δυσμικωτέροις· ἐπιπέδου δέ, πᾶσιν ἅμα, καὶ κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον, τοῖς ἐπὶ τῆς γῆς ἀνέτελλέ τε καὶ ἔδυνε· τριγώνου δέ, ἢ τετραγώνου, ἤ τινος ἄλλου σχήματος τῶν πολυγώνων, πᾶσιν ἀνάπαλιν ὁμοίως καὶ κατὰ τὸ αὐτὸ τοῖς ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας οἰκοῦσιν, ὅπερ οὐδαμῶς φαίνεται γινόμενον. Ὅτι δὲ οὐδὲ κυλινδροειδὴς ἂν εἴη, ἵνα ἡ μὲν περιφερὴς ἐπιφάνεια πρὸς τὰς ἀνατολὰς καὶ τὰς δύσεις ᾖ τετραμμένη, τῶν δὲ ἐπιπέδων βάσεων αἱ πλευραὶ πρὸς τοὺς τοῦ κόσμου πόλους, ὅπερ ἄν τινες ὑπολάβοιεν ὡς πιθανώτερον, ἐκεῖθεν δῆλον· οὐδενὶ γὰρ ἂν οὐδὲν ἀεὶ φανερὸν ἐγένετο τῶν ἄστρων, τῶν ἐπὶ τῆς κυρτῆς ἐπιφανείας οἰκούντων, ἀλλ' ἢ παντάπασι καὶ ἀνέτελλε καὶ ἔδυνεν, ἢ τὰ αὐτὰ καὶ τὸ ἴσον ἀφεστῶτα τῶν πόλων ἑκατέρου, πᾶσιν ἀεὶ ἀφανῆ καθίστατο. Νῦν δ' ὅσῳ ἂν μᾶλλον πρὸς τὰς ἄρκτους παροδεύομεν, τοσούτῳ τῶν μὲν νοτιωτέρων ἄστρων ἀποκρύπτονται τὰ πλείονα, τῶν δὲ βορειοτέρων ἀναφαίνεται, ὡς δῆλον εἶναι διότι καὶ ἐνταῦθα ἡ κυρτότης τῆς γῆς, καὶ τάς, ἐπὶ τὰ πλάγια μέρη, ἐπιπροσθήσεις ἀναλόγως ποιουμένη, πανταχόθεν τὸ σχῆμα τὸ σφαιροειδὲς ἀποδείκνυσι. Μετὰ τοῦ, κἂν προσπλέωμεν ὄρεσιν ἤ τισιν ὑψηλοῖς χωρίοις, ἀφ' ἡσδήποτε γωνίας καὶ πρὸς ἡνδήποτε, κατὰ μικρὸν αὐτῶν αὐξόμενα τὰ μεγέθη θεωρεῖσθαι, καθάπερ ἐξ αὐτῆς τῆς θαλάττης ἀνακυπτόντων, πρότερον δὲ καταδεδυκότων διὰ τὴν κυρτότητα τῆς τοῦ ὕδατος ἐπιφανείας.

§. 9.

Wenden wir uns nun zurück zu den in den zwei letzten §§. aufgeführten Zusammenstellungen, so zeigt sich dass die Vorstellungen über die Gestalt der Erde wie sie vor Aristoteles herrschten zu keinem Abschlusse kamen, dass aber in dieser Zeit die Kugelgestalt der Erde schon zur Sprache gekommen war, und dass es erst dem Scharfsinne des Aristoteles gelang, das Schwankende und Widerstreitende in den Ansichten zu ordnen und Klarheit in die Streitfrage zu bringen. Man hat daher Aristoteles als den Begründer der Lehre von der Kugelgestalt der Erde zu betrachten, und wenn er auch den Beweis für die Kugelgestalt der Erde selbst nicht in aller Vollständigkeit lieferte, sondern die Vervollständigung seines Gedankens seinen Nachfolgern überlassen musste, so gebührt ihm unbestritten das Verdienst dass er die Streitfrage ausser allen Zweifel setzte. Wir sehen hier ganz denselben Fall eintreten, welcher sich 2000 Jahre später bei Huygens und Newton wiederholte. Beide behaupteten, der hergebrachten Meinung entgegen und aus theoretischen Gründen, dass die Erde eine sphäroidische und nicht die Kugelgestalt habe, und mussten die nähere

Erörterung ihrer Lehre auch der Nachwelt überlassen. Niemand wird ihnen das Verdienst der Erfindung dieser Lehre bestreiten.

Die von Aristoteles aufgestellte Lehre von der Kugelgestalt der Erde scheint aber nur langsamen Erfolg und Anklang gewonnen zu haben. In dem 4ten Jahrhunderte v. Chr. wenigstens worin er lebte scheint sie nur geringe Aufmerksamkeit erregt zu haben. Vielleicht trug die Langsamkeit des wissenschaftlichen Verkehrs im Alterthum hier die Schuld. Autolycus und Euclid, die über Astronomie, wie wir sahen, schrieben erwähnen sie wenigstens nicht. Erst im nachfolgenden Jahrhunderte scheint sie durch die Bemühungen Archimeds und Eratosthenes in Aufnahme gekommen und so verbreitet worden zu seyn, dass sie in den zwei folgenden Jahrhunderten vor Chr. wie aus den oben angeführten Stellen unwiderleglich hervorgeht allgemeine Anerkennung fand und endlich zur herrschenden wurde, so dass nur noch hie und da ein Zweifel gegen ihre Richtigkeit auftauchte. Stellen wir nun die Perioden, welche in der Entwicklungsgeschichte des hier in Frage stehenden Begriffes hervortreten zusammen, so möchten sie folgende seyn:

1) Erste Periode bis auf Aristoteles: Vorstellung von der kreisrunden Scheibenform, länglich runden Scheibenform, Discusform, Cylinderform mit hervorragender ebener Oberfläche, Tympanonform der Erdoberfläche, Würfelgestalt und Cylindergestalt mit zwei ebenen Grundflächen.

2) Zweite Periode von Aristoteles bis Huygens und Newton: Lehre von der Kugelgestalt der Erde.

3) Dritte Periode von Huygens und Newton: Lehre von der sphäroidischen Gestalt mit verkürzter Polar- oder Rotationsaxe.

   Damit ist aber die Geschichte dieser Lehre noch nicht geschlossen. Die Erde hat wie in §. 3 gezeigt wurde keine vollkommen regelmässige Gestalt und die Aufgabe steht nun so: die Lage der einzelnen Punkte oder grösserer Strecken auf der Erdoberfläche so zu ermitteln, dass ihre Divergenz von der normalen Gestalt erkannt werde. Diess führt in der Entwicklungsgeschichte des fraglichen Begriffes zu der

4) vierten Periode: Bestimmung derjenigen Punkte oder Strecken auf der Erdoberfläche, welche sich über die normale Gestalt des Erdsphäroides erheben, oder unter ihr zurück bleiben durch Gradmessungen oder Bobachtung der Pendellängen.

II. Ort der Erde.

§. 10.

Folgt man dem ersten Sinneindruck, so zeigt sich die Erde als Fläche und über ihr wölbt sich der reine und wolkenfreie Himmel in Gestalt einer Halbkugel, begrenzt von dem Gesichtskreise des Beobachters. Dieser erste und nächste Eindruck war bei der Vorstellung, welche man sich von der Erde und ihrer Lage zum Himmel, oder dem Universum bildete maassgebend. Ihm gaben sich wohl alle Völker in ihrer ersten Entwicklungsstufe hin. Noch jetzt begegnet man ihm bei Heranbildung der Jugend zu richtigern Begriffen. Dabei setzt der Beobachter selbst sich in die Mitte der durch den Horizont und den Himmel abgeschlossenen Halbkugel.

Diesen Vorstellungen begegnen wir bei den Griechen der frühesten Zeit. Nach Homer und Hesiod ruht, wie wir oben S. 28 u. ff. sahen, der Himmel den man ehern und fest dachte auf der Erde. Unter ihr befand sich der Hades und der Tartaros mit seinen Grundlagen. Aus dem Strome Okeanus gingen Sonne, Mond und Sterne auf und tauchten in denselben nieder. Einzelne Völker wohnten der Sonne im Osten sehr nahe, so dass bei ihnen die Hize sehr gross war und sie selbst von der Sonne verbrannt waren.

Diese Ansicht blieb lange die herrschende und nur allmälig und mühevoll riss man sich von ihr los, um sich einer andern, keineswegs richtigen zuzuwenden, wornach das Weltall eine Kugel bildet in deren Mittelpunkt sich die Erde und zwar in ruhendem Zustande befindet.

Auch Thales fand diese Vorstellungen vor und scheint sie seinen Betrachtungen nach den oben S. 35. §. 6 gegebenen Nachrichten zu Grunde gelegt zu haben, denn dass er die Erde als eine vom Wasser getragene ebene Fläche ansah, ist nicht zu bezweifeln. Plutarch [1]), Galen [2]) und Eusebius [3]) sagen zwar nur dass Thales Anhänger die Erde in den Mittelpunkt gesetzt haben. Diess deutet

---

1) d Plac. phil. III, 11. *Οἱ ἀπὸ Θάλεω τὴν γῆν μέσην.* 2) d. hist. phil. XXI, 3. *Οἱ ἀπὸ Θάλεω μέσην τὴν γῆν οἴονται εἶναι.* 3) Praep. evang. XV, 57. *Οἱ ἀπὸ Θάλεω τὴν γῆν μέσην.*

auf eine gemeinsame Lehre der jonischen Schule und auf den Vorgang des Gründers hin. Diese Mitte kann sich aber nur auf die ebene Fläche und die über ihr ruhende Halbkugel bezogen haben, was ganz wahrscheinlich ist. Um die Erde in den Mittelpunkt der Sphäre oder des Universums setzen zu können, musste die Vorstellung von der Umdrehung der ganzen Sphäre voraus gesetzt werden. Diese war aber zu Thales Zeiten nach den vorliegenden Nachrichten noch nicht angenommen.

Anaximander, Thales nächster Schüler, der 570 v. Chr. lebte, setzte nach Diogenes Laert. [4] Zeugniss die Erde in den Mittelpunkt des Weltalls. Diess wird durch Aristoteles Aussage [5] dadurch unterstützt, dass nach Anaximanders Ansicht kein Grund vorhanden sey, warum ein in der Mitte des Firmamentes sich befindender Körper nach unten, oder oben, oder nach einer Seite hin sich bewegen sollte. Aristoteles stimmt zwar mit dieser Ansicht aber nicht mit den sie unterstützenden Gründen überein, weil nicht das Ruhen, sondern eine gegen den Mittelpunkt treibende Kraft (Schwerkraft) die bedingende Ursache sein müsse. Hier tritt zuerst der Begriff von dem Nicht-Unterstütztsein oder dem Freischweben der Erde im Himmelsraume auf, was auch von Origenes [6] insbesondere noch bezeugt wird; ferner liegt hier die Ansicht zu Grunde, dass sich die Sphäre mit den Sternen um die Erde drehe, was auch Eusebius [7], Galen [8], Plutarch [9] und Stobaeus [10] angeben.

Anaximenes setzte wohl auch wie sein Lehrer Anaximander die Erde in die Mitte. Dem weiter greifenden Gedanken von ihrem Freischweben und von

---

4) Lib. II, 1. *Μέσην τε τὴν γῆν κεῖσθαι, κέντρȣ τάξιν ἐπέχουσαν.* 5) d. coel II, 13. *Εἰσὶ δέ τινες οἳ διὰ τὴν ὁμοιότητά φασιν αὐτὴν (γῆν) μένειν, ὥσπερ τῶν ἀρχαίων Ἀναξίμανδρος· μᾶλλον μὲν γὰρ οὐθὲν ἄνω ἢ κάτω ἢ εἰς τὰ πλάγια φέρεσθαι προσήκει τὸ ἐπὶ τȣ̃ μέσȣ ἱδρυμένον καὶ ὁμοίως πρὸς τὰ ἔσχατα ἔχον· ἅμα δ' ἀδύνατον εἰς τἀναντία ποιεῖσθαι τὴν κίνησιν· ὥστ' ἐξ ἀνάγκης μένειν.* 6) Philos. VI, *Τὴν δὲ γῆν εἶναι μετέωρον ὑπ' οὐδενὸς κρατȣμένην, μένȣσαν διὰ τὴν ὁμοίαν πάντων ἀπόστασιν.* 7) Praep. ev. XV, 47. *Ἀναξίμανδρος, ὑπὸ τῶν κύκλων καὶ τῶν σφαιρῶν, ἐφ' ὧν ἕκαστος βέβηκε φέρεσθαι τοὺς ἀστέρας.* 8) d. phil. hist. XIII, 4. 9) d. plac. ph. II, 16. An beiden Stellen finden sich die nämlichen Worte wie bei Eusebius. 10) Eclog. L. I, 25, Pg. 516 ed. Heeren. *Ἀριστοτέλης δὲ ὑπὸ τῶν σφαιρῶν, ὑφ' ὧν ἕκαστα συμβέβηκε, καὶ Ἀναξίμανδρος ὑπὸ τῶν κύκλων καὶ τῶν σφαιρῶν, ἐφ' ὧν ἕκαστος βέβηκε, φέρεσθαι.*

der vollständigen Umwälzung der Himmelskugel folgte er aber nicht, sondern kehrte wieder zu der alten Ansicht von dem Ruhen derselben auf einer Unterlage (nach ihm auf Luft) [11]) zurück, behielt aber dabei theilweise die Umdrehung der Sphäre bei, die er sich aus Krystall mit daran befestigten Sternen dachte [12]). Beide Vorstellungen können nicht gut zusammen bestehen und mussten deswegen auf Widersprüche, wenigstens auf Wunderlichkeiten führen. Diess zeigt sich auch in der Berichterstattung. Stobaeus sagt [13]) dass sich nach Anaximenes die Sterne nicht unter der Erde, sondern um die Erde; Diogenes Laert. [14]) dass sie sich nicht über die Erde sondern um die Erde bewegen. Diese Bewegung erörtert Origenes [15]) noch näher dadurch, dass er sie mit der Umdrehung eines Hutes auf unserm Kopfe, etwa in horizontaler Richtung, vergleicht und bemerkt, dass die Sonne wegen Verdektsein durch höhere Gegenstände des Nachts nicht gesehen werde. Diese Ansicht steht aber mit der Erfahrung im vollständigsten Widerspruch, und kann daher nicht wohl von Anaximenes gelehrt worden seyn. Plutarch [16]) und Galen [17]) berichten endlich, dass sich nach Anaximenes Ansicht die Sterne nicht nur über der Erde (wie die Erscheinung zeigt) sondern auch um die Erde bewegt haben. Diese Angabe scheint mir die richtige zu seyn. Die Bewegung der Gestirne über der Erde konnte Anaximenes der Wirklichkeit entgegen nicht läugnen. Die Bewegung unterhalb derselben vertrug sich nicht mit dem Unterstütztseyn. Daher blieb nichts übrig als die Sterne den gewöhnlichen Lauf über der Erde vollenden zu lassen, dann ihre Bewegung zu unterbrechen und ihre Umdrehung in horizontaler Rich-

---

11) Plut. d. Plac. phil. III, 15. *Ἀναξιμένης διὰ τὸ πλάτος ἐποχεῖσθαι (τὴν γῆν) τῷ ἀέρι.* Die nämlichen Worten stehen bei Galen d. phil. hist. XXI, 7. 12) ibid. XIII, 2. *Ἀναξιμένης ἥλων δίκην καταπεπῆχθαι τῷ κρυσταλλοειδεῖ (τοὺς ἀστέρας)* Plut. d. Plac. ph. II, 14. Stob. Ecl. I, 25, Pg. 510 dasselbe. 13) ibid. *Οὐχ ὑπὸ τὴν γῆν δὲ, ἀλλὰ περὶ αὐτὴν στρέφεσθαι τοὺς ἀστέρας.* 14) Lib. II, 3. *Κινεῖσθαι δὲ τὰ ἄστρα οὐχ ὑπὲρ γῆν, ἀλλὰ περὶ γῆν.* 15) Philos. VII. *Οὐ κινεῖσθαι δὲ ὑπὸ γῆν τὰ ἄστρα λέγει, καθῶς ἕτεροι ὑπειλήφασιν, ἀλλὰ περὶ γῆν ὡσπερεὶ περὶ τὴν ἡμετέραν κεφαλὴν στρέφεται τὸ πιλεῖον, κρύπτεσθαί τε τὸν ἥλιον οὐχ ὑπὸ γῆν γενόμενον, ἀλλ' ὑπὸ τῶν τῆς γῆς ὑψελοτέρων μερῶν σκεπόμενον, καὶ διὰ τὴν πλείονα ἡμῶν αὐτῦ γενομένην ἀπόστασιν.* 16) d. Plac. Phil. II, 16. *Ἀναξιμένης, ὁμοίως ἐπὶ τὴν γῆν, καὶ περὶ αὐτὴν στρέφεσθαι τοὺς ἀστέρας.* 17) d. phil. hist. XIII, 4 stehen die nämlichen Worte wie bei Plutarch.

tung auf dem Horizonte und ungesehen wegen der Erhöhungen bis zum Aufgange im Osten fortzusetzen. Diese Erklärung scheint mir deswegen zulässig, weil sie die Widersprüche in der Berichterstattung vermittelt und die natürliche Uebergangsstufe zwischen der frühern Ansicht des Unterstütztseyns der Erde und der von Anaximander aufgestelten Ansicht ihres Freischwebens bildet. Hiedurch ist man wenigstens nicht genöthigt zu so künstlichen und zum Theil nicht gerechtfertigten Annahmen zu greifen, wie Heeren (Stob. Ecl. I, 25), Schaubach (Gesch. d. Astron. S. 94 u. 129 u. ff., der die Wahrheit der vorliegenden Nachrichten in Frage stellt) und auch Forbiger (Handb. d. a. Geogr. S. 510 u. ff.) thun zu müssen glaubten.

Die Verschiedenheit dieser Ansichten dauerte noch einige Zeit fort. Im Laufe der Zeit fand jedoch die Vorstellung von dem Freischweben der Erde mehr und mehr Anerkennung.

Xenophanes dachte sich die Erde bis ins Unendliche Wurzel treibend, also unterstützt [18]. In die Mitte wurde sie gesetzt von Diogenes von Apollonia [19]; von Pythagoras nach Alexanders Angabe [20] (ob freischwebend oder unterstützt ist nicht zu entnehmen) von Parmenides und Democrit [21] (freischwebend und nicht unterstützt aus den oben S. 37 von Anaximander angegebenen Gründen); von Archelaus aus Athen [22], der sie in der Mitte des Universums setzt; von Plato, der meint (S. 46 u. f. §. 7, 29), dass wenn sie rund sey und in der Mitte des Himmels sich befinde, sie weder Luft gegen das Fallen brauche, noch irgend einen andern derartigen Grund, sondern die Einerleiheit des Himmels und das Gleichgewicht der Erde selbst wird hiezu hinreichen. Denn ein im Gleichgewicht befindlicher Körper, in die Mitte gesetzt, wird keinen Grund haben sich nach irgend einer Seite hin zu neigen. Nach Plutarch (Quaest.

---

18) Plut. d. plac. phil. III, 11. *Ξενοφάνης πρώτην εἰς ἄπειρον ἐῤῥιζῶσθαι (τὴν γῆν)* cf. Pg. 39, 19.

19) Diog. Laert. IX, 57, *ἠρηρεισμένην ἐν τῷ μέσω.* 20) ibid. VIII, 25. *μέσην περιέχοντα τὴν γῆν.* 21) Galen XXI, 7. *Παρμενίδης καὶ Δημόκριτος διὰ τὸ πανταχόθεν ἴσον ἀφεστῶσαν μένειν ἐπὶ τῆς ἰσοῤῥοπίας, οὐκ ἔχουσαν αἰτίαν δι᾽ ἣν δεῦρο μᾶλλον ἢ ἐκεῖσε ῥέψειεν ἄν. διὰ τοῦτο μόνον μὲν κραδαίνεσθαι, μὴ κινεῖσθαι δέ.* Plut. III, 15 hat die nämlichen Worte. Diog. Laert. IX, 21. *καὶ ἐν μέσῳ κεῖσθαι* (v. Parmenides). 22) Orig. Phil. IX. *Τὴν γῆν κεῖσθαι δ' ἐν μέσῳ οὐδὲν μέρος ὄσαν, ὡς εἰπεῖν, τοῦ παντός.*

Plat. P. 1006 d. Xyl.) soll Plato in seinem Alter bereut haben, dass er die Erde in den Mittelpunkt gesetzt habe. Hierauf werden wir später §. 12 zurückkommen.

Philolaus setzte nicht die Erde in den Mittelpunkt des Universums, sondern das Centralfeuer, und liess die erstere mit der Gegenerde um letzteres in einer Entfernung, die sich nach seinem Systeme zu 391593 Meilen berechnet, kreisen [23]. Eudoxus aber stellte sie dagegen in den Mittelpunkt des Universums, wie man aus seiner Sphärentheorie (s. Pauly's Realencyclopädie Art. Planeta) nothwendig folgt, und wie aus Arat, der ihm folgt und auch dieser Ansicht zugethan ist [24], hervorgeht. Ferner wird die Erde freischwebend in den Mittelpunkt des Weltalls gesetzt von Zeno [25], von Empedocles [26], der sie durch den schnellen Umschwung der Sphäre gehalten denkt, wie Wasser in einem

---

23) Plut. P. III, 11. *Φιλόλαος ὁ Πυθαγόρειος τὸ μὲν πῦρ μέσον (τοῦτο γὰρ εἶναι τῦ παντὸς ἑστίαν) δευτέραν δὲ τὴν ἀντίχθονα· τρίτην δὲ, ἣν οἰκοῦμεν γῆν, ἐξ ἐναντίας κειμένην τε καὶ περιφερομένην τῇ ἀντίχθονι παρ' ὃ καὶ μὴ ὁρᾶσθαι ὑπὸ τῶν ἐν τῇδε τοὺς ἐν ἐκείνῃ.* Bei Eusebius Praep. ev. XV, 57 findet sich dieselbe Stelle. Stob. Ecl. I, 23. Pg. 488. *Φιλόλαος, πῦρ ἐν τῷ μέσῳ περὶ τὸ κέντρον, ὅπερ ἑστίαν τῦ παντὸς καλεῖ, καὶ Διὸς οἶκον, καὶ μητέρα θεῶν, βωμόν τε καὶ συνοχὴν, καὶ μέτρον φύσεως· καὶ πάλιν πῦρ ἕτερον ἀνωτάτω, τὸ περιέχον. Πρῶτον δ' εἶναι φύσει τὸ μέσον, περὶ δὲ τοῦτο δέκα σώματα θεῖα χορεύειν, οὐρανὸν, πλανήτας, μεθ' οὓς ἥλιον, ὑφ' ᾧ σελήνην, ὑφ' ᾗ τὴν γῆν, ὑφ' ᾗ τὴν ἀντίχθονα, μεθ' ἃ σύμπαντα τὸ πῦρ, ἑστίας ἐπὶ τὰ κέντρα τάξιν ἐπέχον.* Auch Aristoteles berichtet darüber, d. coel. II, 13 ohne jedoch Philolaos Namen zu nennen. cf. Gal. d. hist. ph. XXI, 3.

24) Phaenom 19. *Οἱ μὲν ὁμῶς πολέες τε, καὶ ἄλλυδις ἄλλοι ἐόντες*
Οὐρανῷ ἕλκονται πάντ' ἤματα συνεχὲς αἰεί.
Αὐτὰρ ὅγ' ὒδ' ὀλίγον μετανίσσεται· ἀλλὰ μάλ' αὔτως
Ἄξων οἱ ἐνάρηρεν· ἔχει δ' ἀτάλαντον ἁπάντη
Μεσσηγὺς γαῖαν, περὶ δ' ὒρανὸν αὐτὸν ἀγινεῖ.

25) Diog. Laert. VII, 155. *Μέσην τὴν γῆν κέντρου λόγον ἐπέχουσαν.* 26) Arist. d. coel. II, 13. *(λέγει) τὴν τοῦ ὒρανῦ φορὰν κύκλῳ περιθέουσαν καὶ θᾶττον φερομένην τὴν τῆς γῆς φορὰν κωλύειν, καθάπερ τὸ ἐν τοῖς κυάθοις ὕδωρ.* ibid., *ὒ γὰρ μόνον φαίνεται μένουσα (γῆ) ἐπὶ τῦ μέσῦ, ἀλλὰ καὶ φερομένη πρὸς τὸ μέσον. ὅπῦ γὰρ ὁτιῦν φέρεται μέρος αὐτῆς, ἀναγκαῖον ἐνταῦθα φέρεσθαι καὶ τὴν ὅλην· ὒ δὲ φέρεται κατὰ φύσιν, καὶ μένει ἐνταυθοῖ κατὰ φύσιν.* und ferner: *πρὸς μὲν γὰρ τὸ μέσον βίᾳ, καὶ μένει βίᾳ.*

schnell im Kreise geschwungenen Glase; von Aristoteles (S. 69, 26), der statt der Negation, welche Anaximander, Plato und Empedocles u. a. annehmen, eine positiv gegen den Mittelpunkt wirkende in der Natur der Materie liegende Triebkraft (Schwerkraft) setzt, wodurch die Erde in der Mitte des Weltalls fest gehalten werde, wie ganz deutlich aus der Kritik hervorgeht, worin er sich über Anaximanders und Empedocles Ansichten ausspricht, und deswegen (d. coel. II, 14) die Lage im Mittelpunkt mit der Unbewegtheit der Erde in nothwendigen Zusammenhang bringt, worauf wir unter Nro. III wieder zurückkommen werden; von Archimed [27]), der diess als die allgemeine Ansicht der Astronomen angibt, von Euclid [28]) Geminus [29]), welcher die Erde der Sphäre gegenüber als einen Punkt betrachtet, von Strabo (S. 53 §. 8, 7) von Achilles Tatius ebenso [30]), von Plutarch [31]) aus den von Aristoteles angegebenen Gründen; von Cicero [32]), Ovid (S. 59 §. 8, 19) Lucretius (S. 57 §. 8, 15 u. 16).

Von den bisher angeführten Ansichten abweichend, begründet Cleomedes (Cycl. Theor. I, 9) den Satz, dass sich die Erde im Mittelpunkte des Weltalls befinden müsse, auf folgende Weise: Die Erde ist von der Welt umschlossen und liegt entweder gegen Osten oder gegen Westen, gegen Norden oder gegen Süden, höher oder niederer, oder endlich im Mittelpunkt. Gegen Osten zu kann sie nicht liegen, denn wenn sie nicht im Mittelpunkte sondern mehr gegen Osten

27) *Ψαμμ.* 1, *Κατέχεις δὲ ὅτι καλεῖται κόσμος ὑπὸ μὲν τῶν πλείονων ἀστρολόγων ἁ σφαῖρα, ἇς ἐστὶ κέντρον μὲν τὸ τᾶς γᾶς κέντρον.* Wallis. opp. III, Pg. 513 28) Phaen. Theor. I. *Ἡ γῆ ἐν μέσῳ τῷ κόσμῳ ἐστὶ, καὶ κέντρȣ τάξιν ἐπέχει πρὸς τὸν κόσμον.* 29) Isag Cp. 13. *ἡ γὰρ γῆ μέση κεῖται τȣ̃ σύμπαντος κόσμȣ, σημείȣ τάξιν ἐπέχȣσαν.* 30) Isag Cp. 4. *ἐν δὲ τῷ μεσαιτάτω τὴν γῆν εἶναι. κέντρȣ τάξιν καὶ μέγεθος ἐπέχȣσαν.* 31) d. fac. in orb. Lun. c. VI. ed. Hutten., *(τὴν γῆν) τὸν οἰκεῖον καὶ κατὰ φύσιν τόπον ἔχȣσαν, ὥσπερ αὐτὸ τὰ μέσον.* 32) Tusc. quaest. I, 17. Persuadent enim mathematici, terram in medio mundo sitam ad universi coeli complexum quasi puncti instar obtinere, quod *κέντρον* illi vocant: ferner S. 58 §. 8, 17, 18 d. Orat. III, 45. Terraque ut media sit, eaque sua vi nutuque teneatur. cf. Quaest. tusc. V, 24 u. Macrob. in Somn. Scip, I, 22 Pg. 114. 34) hist. nat. II, 69. Mediam (terram) esse mundi totius haud dubiis constat, argumentis: sed clarissime aequinoctii paribus horis. Nam nisi in medio esset, aequales dies noctesque haberi non posse deprehendunt, et dioptrae, quae vel maxime id confirmant; cum aequinoctiali tempore ex eadem linea ortus occasusque cernatur, solstitialis exortus per suam lineam, brumalisque occasus.

zu läge, so würden bei dem Aufgange der Sonne die Schatten der beleuchteten Gegenstände auf der Erde kürzer, bei dem Untergange länger seyn; alle aufgehenden Körper würden uns grösser erscheinen, weil wir dem Aufgange näher wären, dagegen die untergehenden kleiner, weil sie uns entfernter wären. Die ersten sechs Stunden des Tages wären sehr kurz, weil die Sonne schnell in den Scheitel käme; von der sechsten Stunde an würden sie länger. Von allen diesen Erscheinungen bemerkt man nichts, daher kann die Erde nicht vom Mittelpunkte ab und gegen Osten zu liegen. Auf gleiche aber umgekehrte Weise beweist er, dass die Erde nicht gegen Westen zu liegen könne. Läge die Sonne nicht im Mittelpunkte, sondern mehr gegen Norden, so müssten die Schatten in diesem Clima länger werden. Aehnliches geschähe bei einer südlichern Lage. Läge die Erde nicht im Mittelpunkte, sondern höher als derselbe, so würde nicht die Hälfte der Himmelskugel über dem Horizonte sich befinden, sondern ein kleinerer Theil von ihr; wir sähen nicht die sechs Himmelszeichen des Thierkreises, nicht 180° vom Himmel, sondern weniger; die Nächte wären grösser als die Tage. Das Umgekehrte träte bei einer tiefern Stellung der Erde ein. Aus diesen Bemerkungen folgert nun Cleomedes, dass die Erde sich im Mittelpunkte des Universums befinden müsse. Die ganze irrige Schlussfolgerung beruht darauf, dass sich Cleomedes die Welt als ein abgegrenztes Ganzes in Kugelform denkt, und dabei vergisst, was er im 11. Kapitel seiner Schrift beweist, dass die Erde dem Universum gegenüber bis zum Punkte zurückgeht.

Hierüber muss man sich aber nicht wundern, da auch Ptolemaeus [33]) (Ptolemäus Bericht ist erschöpfender als der des Cleom. daher folgt derselbe am Ende dieses §.) dasselbe vertheidigt. Er nimmt die Lage der Erde innerhalb der Axe, gegen Norden oder Süden, und ausserhalb, über oder unter derselben an. In diesen Fällen würde der Horizont die Sphäre in zwei ungleiche Theile über und unter der Erde theilen, in der schiefen Sphäre gäbe es nicht mehr dieselben Aequinoctien und keine gleiche Jahreszeiten; die Ordnung in der Zunahme und Abnahme der Tage und Nächte wäre gestört; die Finsternisse würden nicht mehr die nämlichen Gesetze befolgen u. s. w.

Plinius [34]) meint, dass die Mittelpunkts-Lage der Erde am deutlichsten

---

35) d. nupt. phil. VI, §. 600. Quod praesertim aequinoctialis temporis interstitia manifestant: nam pares horarum metas tam antemeridialium quam etiam postremarum, et tam diei quam noctis horologia manifestant.

aus der Tag- und Nachtgleiche erschlossen werden könnte, was bei dem Gegentheil nicht möglich wäre. Dieser Ansicht tritt auch Martianus Cap. [35]) bei.

Aristarch traf das Richtige. Er setzte nach Archimed's Angabe (Aren. Cap. I) die Sonne in den Mittelpunkt und liess die Erde um diese kreisen. Aber er konnte seinem Gedanken keine Lebensfähigkeit einhauchen. Hierüber verweisen wir auf das Spätere.

33) Anm. *Τούτου δὲ θεωρηθέντος, εἴ τις ἐφεξῆς καὶ περὶ τῆς θέσεως τῆς γῆς διαλάβοι, κατανοήσειεν ἂν οὕτως μόνως συντελεσθησόμενα τὰ φαινόμενα περὶ αὐτὴν, εἰ μέσην τοῦ οὐρανοῦ, καθάπερ κέντρον σφαίρας, ὑποστησαίμεθα. Τούτου γὰρ δὴ μὴ οὕτως ἔχοντος, ἔδει, ἤτοι τοῦ μὲν ἄξονος ἐκτὸς εἶναι τὴν γῆν, ἑκατέρου δὲ τῶν πόλων ἴσον ἀπέχειν, ἢ ἐπὶ τοῦ ἄξονος οὖσαν πρὸς τὸν ἕτερον τῶν πόλων παρακεχωρηκέναι, ἢ μήτε ἐπὶ τοῦ ἄξονος εἶναι, μήτε ἑκατέρου τῶν πόλων ἴσον ἀπέχειν.*

Πρὸς μὲν οὖν τὴν πρώτην τῶν τριῶν θέσιν ἐκεῖνα μάχεται, ὅτι εἰ μὲν εἰς τὸ ἄνω ἢ τὸ κάτω τινῶν παρακεχωρηκυῖα νοηθείη, τούτοις ἂν συμπίπτοι, ἐπὶ μὲν ὀρθῆς τῆς σφαίρας, τὸ μηδέποτε ἰσημερίαν γίνεσθαι, εἰς ἄνισα πάντοτε διαιρουμένου ὑπὸ τοῦ ὁρίζοντος, τοῦ τε ὑπὲρ γῆν καὶ τοῦ ὑπὸ γῆν· ἐπὶ δὲ τῆς ἐγκεκλιμένης, τὸ ἢ μὴ γίνεσθαι πάλιν ὅλως ἰσημερίαν, ἢ μὴ ἐν τῇ μεταξὺ παρόδῳ τῆς τε θερινῆς τροπῆς καὶ τῆς χειμερινῆς, ἀνίσων τῶν διαστημάτων τούτων ἐξ ἀνάγκης γινομένων, διὰ τὸ μηκέτι τὸν ἰσημερινὸν καὶ μέγιστον τῶν παραλλήλων τῶν τοῖς πόλοις τῆς περιφορᾶς γραφομένων κύκλων διχοτομεῖσθαι ὑπὸ τοῦ ὁρίζοντος, ἀλλ' ἕνα τῶν παραλλήλων αὐτῷ, καὶ ἤτοι βορειοτέρων ἢ νοτιωτέρων. Ὡμολόγηται δέ γε ὑπὸ πάντων ἁπλῶς ὅτι τὰ διαστήματα ταῦτα ἴσα τυγχάνει πανταχῇ, τῷ καὶ τὰς παρὰ τὴν ἰσημερίαν αὐξήσεις τῆς μεγίστης ἡμέρας ἐν ταῖς θεριναῖς τροπαῖς, ἴσας εἶναι ταῖς μειώσεσι τῶν ἐλαχίστων ἡμερῶν ἐν ταῖς χειμεριναῖς τροπαῖς. Εἰ δὲ εἰς τὰ πρὸς ἀνατολὰς ἢ δυσμὰς μέρη τινῶν πάλιν ἡ παραχώρησις ὑποτεθείη, καὶ τούτοις ἂν συμβαίνοι, τὸ μήτε τὰ μεγέθη καὶ τὰ διαστήματα τῶν ἄστρων ἴσα καὶ τὰ αὐτὰ κατά τε τὸν ἑῷον καὶ τὸν ἑσπέριον ὁρίζοντα φαίνεσθαι, μήτε τὸν ἀπ' ἀνατολῆς μέχρι μεσουρανήσεως χρόνον ἴσον ἀποτελεῖσθαι τῷ ἀπὸ μεσουρανήσεως ἐπὶ δύσιν, ἅπερ ἐναργῶς παντάπασιν ἀντίκειται τοῖς φαινομένοις.

Πρὸς δὲ τὴν δευτέραν τῶν θέσεων, καθ' ἣν ἐπὶ τοῦ ἄξονος οὖσα, πρὸς τὸν ἕτερον τῶν πόλων παρακεχωρηκυῖα νοηθήσεται, πάλιν ἄν τις ὑπαντήσειεν, ὅτι, εἰ τοῦθ' οὕτως εἶχε, καθ' ἕκαστον ἂν τῶν κλιμάτων τὸ τοῦ ὁρίζοντος ἐπίπεδον ἄνισα διαφόρως ἐποίει πάντοτε τό τε ὑπὲρ γῆν καὶ τὸ ὑπὸ γῆν τοῦ οὐρανοῦ κατ' ἄλλην καὶ ἄλλην παραχώρησιν, καὶ πρὸς ἑαυτὰ καὶ πρὸς ἄλληλα, ἐπὶ μὲν μόνης τῆς ὀρθῆς σφαίρας διχοτομεῖν αὐτὴν δυναμένου τοῦ ὁρίζοντος, ἐπὶ δὲ τῆς ἐγκλίσεως τῆς ποιούσης τὸν ἐγγύτερον τῶν πόλων ἀεὶ φανερὸν, τὸ μὲν ὑπὲρ γῆν πάντοτε μειοῦντος, τὸ δὲ ὑπὸ γῆν αὔξοντος· ὥστε συμβαίνειν τὸ καὶ τὸν διὰ μέσων τῶν ζωδίων κύκλον μέγιστον εἰς ἄνισα διαιρεῖσθαι ὑπὸ τοῦ τοῦ ὁρίζοντος ἐπιπέδου, ὅπερ οὐδαμῶς οὕτως ἔχον θεω–

ρεῖται, ἓξ μὲν ἀεὶ καὶ πᾶσιν φαινομένων ὑπὲρ γῆς δωδεκατημορίων, ἓξ δὲ τῶν λοιπῶν ἀφανῶν ὄντων, εἶτ' αὖ πάλιν ἐκείνων μὲν ὅλων κατὰ τὸ αὐτὸ φαινομένων ὑπὲρ γῆς, τῶν δὲ λοιπῶν ἅμα μὴ φαινομένων· ὡς δῆλον τυγχάνειν ὅτι καὶ τὰ τμήματα τοῦ ζωδιακοῦ διχοτομεῖται ὑπὸ τοῦ ὁρίζοντος, ἐκ τοῦ τὰ αὐτὰ ἡμικύκλια ὅλα, ποτὲ μὲν ὑπὲρ γῆν, ποτὲ δὲ ὑπὸ γῆν, ἀπολαμβάνεσθαι.

Καὶ καθόλου δ' ἂν συνέβαινεν, εἴπερ μὴ ὑπ' αὐτὸν τὸν ἰσημερινὸν εἶχε τὴν θέσιν ἡ γῆ, πρὸς ἄρκτους δὲ ἢ πρὸς μεσημβρίαν ἀπέκλινε, πρὸς τὸν ἕτερον τῶν πόλων, τὸ μηκέτι μηδὲ πρὸς αἴσθησιν ἐν ταῖς ἰσημερίαις τὰς ἀνατολικὰς τῶν γνωμόνων σκιὰς ταῖς δυτικαῖς ἐπ' εὐθείας γίνεσθαι, κατὰ τῶν παραλλήλων τῷ ὁρίζοντι ἐπιπέδων, ὅπερ ἄντικρυς πανταχῇ θεωρεῖται παρακολουθοῦν. Φανερὸν δ' αὐτόθεν ὅτι μηδὲ τὴν τρίτην τῶν θέσεων οἷόν τε προχωρεῖν, ἑκατέρων τῶν ἐν ταῖς πρώταις ἐναντιωμάτων ἐπ' αὐτῆς συμβησομένων.

Συνελόντι δ' εἰπεῖν, πᾶσα ἂν συγχυθείη τέλεον ἡ τάξις, ἡ περὶ τὰς αὐξομειώσεις τῶν νυχθημέρων θεωρουμένη, μὴ μέσης ὑποκειμένης τῆς γῆς· μετὰ τοῦ μηδὲ τὰς τῆς σελήνης ἐκλείψεις, κατὰ πάντα τὰ μέρη τοῦ οὐρανοῦ, πρὸς τὴν κατὰ διάμετρον τῷ ἡλίῳ στάσιν ἀποτελεῖσθαι δύνασθαι, τῆς γῆς πολλάκις μὴ ἐν ταῖς διαμετρούσαις παρόδοις ἐπιπροσθούσης αὐτοῖς, ἀλλὰ ἐν τοῖς ἐλάττοσι τοῦ ἡμικυκλίου διαστήμασιν.

§. 11.

Der Inhalt des vorigen §. führt drei Begriffe zusammen, die für sich nicht in innerem Zusammenhange stehen, sondern nur durch äussere Verbindung zueinander in Beziehung gebracht werden: die Sphäre, die Lage der Erde und eine wirkende Ursache, welche die Erde in eine bestimmte Lage zu dem Weltall bringt. Die beiden ersten treten insofern zu einander in einen innern Zusammenhang als eine Sache nicht einen bestimmten Ort einnehmen kann, ohne mit einer andern verbunden gedacht zu werden. In der Entwicklung der in §. 10 behandelten Begriffe lassen sich folgende Perioden unterscheiden:

1) Erste Periode bis auf Anaximander. Die Erde wird als eine von Wasser (Okeanus) umgebene und auf einer Unterlage (Wasser, Luft, Wurzeln etc.) ruhende Ebene gedacht, auf welche sich das feste (eherne, crystallene etc.) Himmelsgewölbe in Gestalt einer Halbkugel stützt. Die Erde wird in der Mitte dieser Ebene liegend gedacht.

2) Zweite Periode von Anaximander bis Aristoteles. Das Universum wird als eine Sphäre dargestellt, in deren Mittelpunkt die Erde freischwebend und nicht unterstüzt sich befindet. Die Kraft, welche die Erde in dieser Stellung erhält, wird als eine negative oder abstossende betrachtet.

3) Dritte Periode von Aristoteles bis Copernicus. Die Erde nimmt den Mittelpunkt des Weltalls ein. Sie wird durch eine ihr inwohnende Kraft (Schwerkraft) dahin getrieben und dort fest gehalten. In dieser Periode bildet sich der Begriff der Schwerkraft, wie aus den oben beigebrachten Stellen hervorgeht.

4) Vierte Periode von Copernicus an. Die Erde befindet sich nicht in der Mitte des Weltalls. Sie umkreiset die Sonne, den Centralpunkt unseres Planetensystems, in einer Entfernung von ungefähr 20000000 Meilen.

III. Bewegung der Erde.

§. 12.

Die Begründung des Satzes, dass die Erde bewegt sey, ist eine der schwersten Aufgaben, welche der menschliche Scharfsinn zu lösen hatte. Hiefür liegt der Beweis ganz nahe, da von Philolaus an, welcher die erste Anregung dieses Gedankens gab so viele Jahrhunderte verflossen, bis Copernicus denselben zur Geltung brachte. Lange dauerte es bis die Erscheinungen, woraus er gefolgert werden konnte, genau ermittelt waren und als das gehörige Material zusammengetragen war, so dauerte es wieder lange Zeit bis dieser Rückschluss von den Erscheinungen auf die sie bedingenden Ursachen gelang, denn die ihn bedingenden Gründe liegen tief und versteckt und keine äussere Veranlassung, etwa ein Stoss oder eine Unterbrechung macht diese Bewegung bemerklich.

Beinahe alle Dichter und Philosophen des Alterthums hielten die Erde für unbewegt, denn sie dachten sich dieselbe entweder unterstützt, oder ruhend auf Wasser oder Luft, oder durch Kräfte getragen und festgehalten im Mittelpunkte des Universums. So Homer und Hesiod (S. 29 u. ff.), Thales (§. 6, 1—3 S. 35, der sie auf Wasser ruhen liess), Anaximander (§. 10, 4—6 S. 66, der sie durch den gleichen Abstand der Sphäre getragen dachte), Anaximenes (§. 10, 11. S. 67; §. 6, 16, 17. S. 39, der sie von Luft getragen dachte), Diogenes von Apollonia (§. 10, 18. S. 68), Xenophanes (§. 6, 19. S. 39; §. 10, 18. S. 68, der sie durch Wurzeln befestigt dachte), Pythagoras (§. 10, 20. S. 68), Parmenides und Democrit (§. 10, 21. S. 68, welche die nämliche Ansicht wie Anaximander hatten), Anaxagoras, Archelans u. s. w., wie schon oben §. 5 — 10 erörtert wurde.

Bei Theon Smyrnaeus [1]) findet sich eine Stelle, wornach Anaximander auch die Bewegung der Erde um den Mittelpunkt des Weltalls gelehrt haben soll. Diess ist aber nach den oben über ihn beigebrachten Nachrichten nicht wohl der Fall und Corsini macht schon in seiner Ausgabe von Plutarch's d. Plac. philos. III, 10 die wohl begründete Bemerkung, dass der Text dieser Stelle verdorben sey, und dass κεῖται statt κινεῖται zu lesen seyn werde. In der Ausgabe von Martin, Par. 1849, findet sich bei dieser Stelle keine hierauf bezügliche Bemerkung. Galen [2]) und Plutarch [3]) erzählen von Democrit, dass er die Erde anfangs in Bewegung und wegen ihrer Leichtigkeit wandernd gedacht habe, dass sie erst im Laufe der Zeit dichter geworden sey und eine feste Stellung eingenommen habe. Hier ist aber von einer regelmässigen und durch Naturgesetze bedingten Bewegung nicht die Rede.

Philolaus ist der erste, welcher den Gedanken einer geordneten Bewegung der Erde und der Himmelskörper im Gegensatze von den bestehenden Ansichten ausgesprochen hat. Galen [4]), Plutarch [5]), Eusebius [6]), Stobaeus [7]), Aristoteles [8]) und Diogenes Laert [9]) berichten hierüber; Copernicus

---

1) d. Astron. Cp, 40, ed. Mart. Ἐστὶν ἡ γῆ μετέωρος, καὶ κινεῖται περὶ τὸ τοῦ κόσμου μέσον. 2) d. phil. hist. XXI, 5. Κατ᾽ ἀρχὰς μὲν πλάζεσθαι τὴν γῆν φησιν ὁ Δημόκριτος διά τε μικρότητα καὶ κουφότητα, πυκνωθεῖσαν δὲ τῷ χρόνῳ καὶ βαρυνθεῖσαν καταστῆναι· 3) d. Plac. ph. III, 13, die nämlichen Worte.

4) ibid. Οἱ μὲν ἄλλοι μένειν τὴν γῆν ὑπολαμβάνουσι. Φιλόλαος δὲ ὁ Πυθαγόρειος κύκλῳ περιφέρεσθαι περὶ τὸ πῦρ κατὰ κύκλου λοξοῦ ὁμοιοτρόπως ἡλίῳ καὶ σελήνῃ. 5) III, 13, die nämlichen Worte wie bei Galen, ferner: Numa XI, ed. Hutten, wo er nur von den Pythagoräern spricht: τὴν δὲ γῆν, οὔτ᾽ ἀκίνητον, οὔτ᾽ ἐν μέσῳ τῆς φεριφορᾶς οὖσαν, ἀλλὰ κύκλῳ περὶ τὸ πῦρ αἰωρουμένην, οὔτε τῶν τιμιωτάτων οὐδὲν, οὔτε τῶν πρώτων τοῦ κόσμου μορίων ὑπάρχειν. ταῦτα δὲ καὶ Πλάτωνα φασὶ πρεσβύτην γενόμενον διανενοῆσθαι περὶ τῆς γῆς ὡς ἐν ἑτέρᾳ χώρᾳ καθεστώσης, τὴν δὲ μέσην καὶ κυριωτάτην ἑτέρῳ τινὶ κρείττονι προσήκουσαν. 6) Praep. ev. XV, 58 die näml. Worte wie bei Plut. 7) s. §. 10, 23, S. 69 8) d. coel. II, 13. Ἐναντίως οἱ περὶ Ἰταλίαν, καλούμενοι δὲ Πυθαγόρειοι λέγουσιν· ἐπὶ μὲν γὰρ τοῦ μέσου πῦρ εἶναί φασι, τὴν δὲ γῆν ἓν τῶν ἄστρων οὖσαν, κύκλῳ φερομένην περὶ τὸ μέσον, νύκτα τε καὶ ἡμέραν ποιεῖν und später Ἀλλ᾽ ὅσοι μὲν μηδ᾽ ἐπὶ τοῦ μέσου κεῖσθαί φασιν αὐτὴν, κινεῖσθαι κύκλῳ περὶ τὸ μέσον. οὐ μόνον δὲ ταύτην, ἀλλὰ καὶ τὴν ἀντίχθονα, καθάπερ εἴπομεν πρότερον. 9) VIII, 85. Καὶ τὴν γῆν κινεῖσθαι κατὰ κύκλον, πρῶτον εἰπεῖν.

hat auch (S. 4 Anm.) die Stelle bei Plutarch schon angeführt. Philolaus Lehre unterscheidet sich von der seiner Schule dadurch, dass er alle Planeten mit der Erde und Gegenerde in folgender Ordnung: Erde und Gegenerde (die er als neuen Körper zusetzt), Mond, Sonne, Merkur, Venus, Mars, Jupiter, Saturn und Himmel sich um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt, das Centralfeuer, bewegen lässt, während seine Schule die Erde ruhend und als Mittelpunkt der übrigen Körper und des Firmaments annimmt.

Böckh hat in seiner Schrift „Philolaus Lehren, Berlin“, S. 114 u. ff. diesem Systeme seine Aufmerksamkeit zugewendet. Nirgends finden sich nun in diesem Systeme Momente, woraus die tägliche Drehung der Erde um ihre Axe erschlossen werden könnte. Selbst Böckh gibt diess (S. 116 a. a. O.) zu, meint aber doch, dass „die Axendrehung der Erde offenbar“ eingesehen sey, was sich jedoch nicht gut mit einander vereinigen lässt. Zwar heisst es bei Aristoteles, dass die Erde durch den Kreisumlauf um das Centralfeuer Tag und Nacht hervorbringe. Hier wird aber weder eine Axendrehung behauptet, noch folgt sofort aus diesem Umlauf als solchem (ohne Axendrehung) der Wechsel des Tages und der Nacht. Die Erde empfängt nämlich nach Philolaus Ansicht [10]) nicht ihr Licht von dem Centralfeuer, sondern von der Sonne welche er sich glasartig dachte, und welche daher die Eigenschaft hat die von dem Centralfeuer empfangenen Strahlen wie ein Spiegel auf die Erde zurückzuwerfen, auf diese Art Wärme und Licht verbreitend, Tag und Nacht erzeugend. Hält man nämlich einen der Sonne zugewendeten Punkt auf der Erde fest und denkt zur grössern Bequemlichkeit die Sonne ruhend, so bleibt derselbe ohne Axendrehung während des ganzen Tagesumlaufes der Erde um das Centralfeuer unverrückt der Sonne zugewendet, und es kann sofort kein Tag- und Nachtwechsel eintreten. Diese Erscheinung bleibt, mit einigen durch die gegenseitige Stellung der Sonne und

---

10) Stob. Ecl. I, 26, Pg. 530. *Φιλόλαος ὁ Πυθαγόρειος ὑαλοειδῆ τὸν ἥλιον, δεχόμενον μὲν τοῦ ἐν τῷ κόσμῳ πυρὸς τὴν ἀνταύγειαν, διηθοῦντα δὲ πρὸς ἡμᾶς τό τε φῶς καὶ τὴν ἀλέαν, ὥστε τρόπον τινὰ διττοὺς ἡλίους γίγνεσθαι, τό τε ἐν τῷ οὐρανῷ πυρῶδες, καὶ τὸ ἀπ' αὐτοῦ πυροειδὲς κατὰ τὸ ἐσοπτροειδές· εἰ μή τις καὶ τρίτην λέξει, τὴν ἀπὸ τοῦ ἐνόπτρου κατ' ἀνάκλασιν διασπειρομένην πρὸς ἡμᾶς αὐγὴν.* cf. Achill. Tat. Isag. c. 19. Plut. d. plac. phil. II, 20. Gal. d. phil. hist. XIV, Euseb. Praep, ev. XV, 23.

Erde bedingten Modificationen unverändert dieselbe, bis die Sonne einen andern Standpunkt eingenommen hat. Man hat also einen halbjährigen beständigen Tag und darauf eine halbjährige beständige Nacht. Um im ersten Falle den Tag- und Nachtwechsel zu erklären dient die Gegenerde. Nun bewegt sich die Erde in einem schiefen Kreis. Die Deckung der Sonne durch die Erde kann aber hiebei nicht immer eintreten. Daher ist der beständige Tag- und Nachtwechsel weder in dem ersten noch in dem zweiten Falle erklärt, wenn ein Punkt auf der Erdoberfläche von der Sonne abgewendet ist. Sollte diess durch die Gegenerde bewirkt werden, so musste diesem Kreise eine solche Lage angewiesen werden, dass die tägliche Deckung möglich wird, also beide Erden sich mit der Sonne während dieser Zeit immer in gerader Linie befinden was wohl ein kaum lösbares Problem seyn möchte. Noch schwieriger ist die Erklärung dieser und der übrigen Himmelserscheinungen, wenn man die nicht zu übersehende Entfernung, in welcher die Erde das Centralfeuer umkreisen müsste nach dem Keppler'schen Gesetze, wornach sich die Quadrate der Umlaufszeiten wie die Würfel der mittleren Entfernungen der Planeten von dem Centralkörper verhalten in Rechnung zieht. Sie ist

$$x = \frac{1}{365} . 20000000 \, (365)^{1/3} = 391593 \text{ Meilen.}$$

Der Durchmesser dieser Bahn verschwindet bestimmten Entfernugen gegenüber nicht und bedingt ähnliche tägliche Erscheinungen, jedoch in kleinerem Maassstabe, wie sonst die jährlichen. Die wirklichen jährlichen Erscheinungen selbst sind aber hierdurch noch nicht erklärt. Die Bewegung welche Philolaus dem Sternenhimmel beilegt ist wahrscheinlich die jährliche, denn die Erzeugung der täglichen ist für sein System nicht mehr nöthig. Die Annahme, dass darunter das Vorrücken der Tag- und Nachtgleichen zu verstehen sey, wie Böckh (S. 118) meint, dürfte schwer zu begründen seyn.

Versucht man nun durch das Eingehen auf das Einzelne bestimmte Erscheinungen, wie oben die des Tages, oder Jahreszeiten zu erklären, so erkennt man alsbald dass das philolaische System die vorliegende Aufgabe: Erklärung aller Himmelserscheinungen nicht zu lösen im Stande ist. Das copernicanische System ist von dem philolaischen durch und durch verschieden. Copernicus verdankt also in dieser Beziehung dem Philolaus nichts als höchstens die Bestätigung, dass auch andere schon vor ihm einen Gedanken, den er bisher in sich gehegt hatte, gehabt und durchgeführt hatten (S. 4 Anm.) Dennoch ist das philolaische System ein überraschender und für sein Zeitalter ein kühner

und weit ausgreifender Gedanke. Denn es fasst, wie vom Instinkte getrieben, ohne Vorarbeiten eine Masse zerstreut liegender und anscheinend unvereinbarer Erscheinungen zusammen und sucht Zusammenhang und Einheit in sie zu bringen.

Ueber Plato's Ansicht, ob die Erde sich bewege oder im Mittelpunkte ruhe, ist viel gestritten worden. Die Streitfrage selbst, die allerdings durch den Wortlaut der Stellen Nahrung findet, kann nur durch Betrachtung der Stellen selbst entschieden werden. Dort heisst es [11]: Gott schuf die Erde, unsere Ernährerin, gewunden um die durch das Universum gespannte Axe, die Wächterin und Erzeugerin des Tages und der Nacht. Bei Aristoteles [12] findet sich eine Stelle, welche den nämlichen Sinn, wenn auch nicht die nämlichen Worte enthält. Bei Diog. Laert. [13] heisst es, dass die Erde Tag und Nacht hervorbringe, und Cicero [14] bemerkt, dass sich nach Nicetas Ansicht die Erde um ihre Axe bewege, und dadurch die nämlichen Erscheinungen hervorbringe, als wenn die Erde ruhe und der Himmel in Bewegung wäre, und dass Plato das Nämliche wie einige behaupten, aber nicht ganz klar aussage. Hier ist nur von der Axendrehung die Rede. Galen [15] und Plutarch [15] nämlich berichten, dass die Erde

---

11) Timaeus, Pg. 323. *Γῆν δὲ τροφὸν μὲν ἡμετέραν, εἱλουμένην δὲ περὶ τὸν διὰ παντός πόλον τεταμένον, φύλακα καὶ δημιουργὸν νυκτός τε καὶ ἡμέρας ἐμηχανήσατο, πρώτην καὶ πρεσβυτάτην σωμάτων ὅσα ἐντὸς οὐρανοῦ γέγονε.* 12) d. coel. II, 13. *Ἔνιοι δὲ καὶ κειμένην ἐπὶ τοῦ κέντρου φασὶν αὐτὴν ἴλλεσθαι περὶ τὸν διὰ παντὸς τεταμένον πόλον, ὥσπερ ἐν τῷ Τιμαίῳ γέγραπται.* 13) III, 75. *Γῆν δὲ πρεσβυτάτην μὲν εἶναι τῶν ἐν τῷ οὐρανῷ θεῶν. γενέσθαι δὲ δημιούργημα, ὡς νύκτα καὶ ἡμέραν ποιεῖν. οὖσαν δ' ἐπὶ τοῦ μέσου, κινεῖσθαι περὶ τὸ μέσον.* 14) Acad. Quaest. IV, 39. Nicetas Syracusius, ut ait Theophrastus, caelum, solem, lunam, stellas, supera deniqne omnia, stare censet: neque praeter terram, rem ullam in mundo moveri: quae cum circum axem se summa celeritate convertat et torqueat, eadem effici omnia, quasi stante terra caelum moveretur; atque hoc etiam Platonem in Timaeo dicere quidam arbitrantur sed paulo obscurius. 15) d. hist. phil. XXI, 7. *Πλάτων πάσης μὲν κινήσεως ἓξ εἶναι περιστάσεις, ἄνω, κάτω, ἐπὶ τὰ δεξιὰ καὶ θάτερα, ἔμπροσθεν καὶ ὄπισθεν· κατ' οὐδεμίαν δὲ τούτων ἐνδέχεσθαι τὴν γῆν κινεῖσθαι, ἐν τῷ πανταχόθεν κατωτάτην κειμένην, μένειν μὲν ἀκίνητον μηδὲν ἔχουσαν ἐξαίρετον εἰς τὸ ῥέπειν μᾶλλον, τόπους δ' αὐτῆς κατ' ἀραιότητα σαλεύεσθαι.* bei Plut. d. pl. ph. III, 15 stehen dieselben Worte. 16) Quaest. Plat. VIII, ed. Hutten. Pg. 1006 Xyl. *Πότερον οὕτως ἐκίνει τὴν γῆν, ὥσπερ ἥλιον καὶ σελήνην, καὶ τοὺς πέντε πλανήτας,*

keine Ortsbewegung habe, sondern unbeweglich ruhe, und dass nur Orte auf ihrer Oberfläche in Schwankung (Erdbeben) gerathen können. Dagegen finden sich wieder bei Plutarch zwei Stellen [16]), von denen die eine sagt, dass Plato nach Theoprasts Zeugniss im hohen Alter bereut habe, der Erde den ihr nicht gebührenden Ort im Mittelpunkt des Universums angewiesen zu haben; die zweite, dass er als Greis seine Ansicht geändert und der Lehre der Pythagoräer welche die Erde für bewegt hielten beigetreten sey, und den Mittelpunkt des Universums einem bedeutenderen Körper als Ort keigelegt habe.

Es bestanden, wie die angeführten Stellen nachweisen, verschiedene Meinungen über Platos Ansicht in der fraglichen Sache. Plutarch berichtet von einer Meinungsänderung. Diese gehört zu den Möglichkeiten, denn er kann eine andere Ueberzeugung gewonnen haben. Sie ist aber nicht sehr wahrscheinlich, denn andere ihm näher stehende Schriftsteller schweigen hierüber oder beziehen sich direct auf seine Schriften, während Plutarch auf die Aussage eines dritten berichtet. Wäre sie übrigens auch eingetreten, so ändert diess nichts an dem Inhalt der Frage, was Plato in seinen Schriften gelehrt habe, denn hier kann nur der in denselben niedergelegte Inhalt selbst entscheiden.

Die Stelle (11) lässt zweierlei Bedeutung zu, deswegen müssen die von Plato überhaupt ausgesprochenen Ansichten bei der Erklärung mit verglichen werden. Das Wort *εἰλέω* hat zwei Bedeutungen: „drehen, umdrehen und umwinden, befestigen". Im ersten Falle heisst die Stelle: Er schuf die Erde, die sich um die Weltaxe dreht oder bewegt, Wächterin (Erhalterin) und Erzeugerin des Tages und der Nacht, im andern Fall: er schuf die Erde, die um die Weltaxe gewunden (befestigt) ist, Wächterin und Aufseherin (beide Bedeutungen hat *δημιεργός*) über Tag und Nacht. Der ersten Ansicht treten Diog. Laert. und Ruhnken bei, von denen der letztere sogar in dieser Stelle einen Beweis erblicken will, dass Plato

---

ὧς ὄργανα χρόνε διὰ τὰς τροπὰς προσηγόρευε; καὶ ἔδει τὴν γῆν, ἰλλομένην περὶ τὸν διὰ πάντων πόλον τεταμένον, μὴ μεμηχανῆσθαι συνεχομένην καὶ μένεσαν, ἀλλὰ στρεφομένην καὶ ἀνειλεμένην νοεῖν; ὡς ὕστερον Ἀρίσταρχος καὶ Σέλευκος ἀπεδείκνυσαν· ὁ μὲν, ὑποτιθέμενος μόνον· ὁ δὲ Σέλευκος, καὶ ἀποφαινόμενος. Θεόφραστος δὲ καὶ προσιστορεῖ, τῷ Πλάτωνι πρεσβυτέρῳ γενομένῳ μεταμελεῖν, ὡς ὃ προσήκεσαν ἀποδόντι τῇ γῇ τὴν μέσην χώραν τε̃ παντός. Ferner im Numa s. 5, S 75. 17) Pg. 356, Ed. Bip. T. IX. *Ἀκινοτάτη γὰρ τῶν τεττάρων γενῶν γῆ.*

die Axendrehung der Erde gelehrt habe. Die zweite Ansicht vertritt insbesondere Böckh in seiner Abhandlung d. platon. system. coelest. globorum Pg. VIII. Für diese Ansicht spricht der Einklang und gute Zusammenhang, worin die Worte untereinander stehen, denn wenn die Erde den Tag erzeugt, so kann sie nicht zugleich auch als Wächterin einer sichern Ordnung über sich selbst gesetzt seyn. Hiezu kommt nun der Umstand, dass sich Plato an vielen Stellen für die Bewegung der Sphäre und gegen die Beweglichkeit der Erde ausspricht. Diess geschieht im Timaeus [17]), wo er die Erde für unbeweglich hält, dann [18]) wo er den Umlauf der Sonne als die Ursache des Tages und der Nacht erklärt, ferner [19]) wo er von der Welt spricht und den Himmel im Kreise sich drehen lässt, ferner [20]) wo er denselben Gedanken wiederholt, was um so bezeichnender ist, da er gleich darauf die unter [11]) angeführte Stelle folgen lässt. Die Stelle im Phaedon (s. o. S. 46, 29), die auch einige zu gleichem Zwecke hier anführen, kommt weniger in Betrachtung, da die Stelle nur sagt dass die Erde sich im Gleichgewicht und in der Mitte der Welt befindet.

Nach dieser Zusammenstellung lehrte Plato in seinen Schriften unzweifelhaft die Unbeweglichkeit der Erde, also auch weder die Axendrehung, noch den jährlichen Umlauf um die Sonne, wenn man ihn nicht mit sich selbst in Widerspruch bringen will, und es kann sofort auf die Aussagen und Erklärungsweisen der übrigen Schriftsteller, weder auf Aristoteles noch den unkritischen Diogenes Laert. weitere Rücksicht genommen werden. Es bleibt daher auch nichts übrig, als Aristoteles entweder eines Irrthums zu bezüchtigen, wie Böckh in der angeführten Abhandlung Pg. X thut, oder zu zeigen, dass Aristoteles Darstellung mit den oben gegebenen Nachweisungen nicht im Widerspruche stehe. Diess dürfte nicht schwer fallen. Denn Aristoteles handelt, da wo die angeführte Stelle [12]) sich findet, von den Ansichten über den Ort, welchen die Erde im Weltall einnimmt, also nicht über ihre Beweglichkeit, gebraucht dabei die nämlichen Worte wie Plato, sagt also auch nichts mehr, nichts weniger als

18) Pg. 320. *Νὺξ μὲν ὧν ἡμέρα τε γέγονεν ὧτω, καὶ διὰ ταῦτα ἡ τῆς μιᾶς καὶ φρονιμωτάτης κυκλήσεως περίοδος.* 19) Pg. 311. *Καὶ κύκλῳ δὴ κύκλον στρεφόμενον, ὀρανὸν ἕνα μόνον ἔρημον κατέστησε.* 20) Pg. 323. *Καὶ διὰ ταῦτα ἐν ταυτῷ στρεφόμενα (ἀπλανῆ τῶν ἄστρων) ἀεὶ μένει.* 21) IX, 30. *Τὴν γῆν ὀχεῖσθαι, περὶ τὸ μέσον δινεμένην.*

Plato selbst. Diese Erklärungsweise spricht um so mehr für sich, als Aristoteles da, wo er die Bewegung der Erde zur Sprache bringt (d. coel. II, 14), gar nichts davon sagt, dass Plato dieselbe gelehrt habe, was er gewiss nicht vergessen oder übersehen hätte, wenn Plato dieselbe wirklich gelehrt hätte. Hiedurch dürften auch die Aeusserungen von Diogenes Laertius und Cicero, die offenbar in einer unrichtigen Auffassung ihren Grund haben, ihre Erledigung finden, und die Behauptung gerechtfertigt seyn, dass Plato die Unbeweglichkeit der Erde gelehrt habe.

Diog. Laert.[21]) berichtet, dass auch Leucipp die Umdrehung der Erde gelehrt habe. Vergleicht man aber mit dieser Angabe die oben (S. 43) niedergelegte Ansicht dieses Philosophen, so ist die Richtigkeit dieses Berichtes, zumal da er von Diog. Laert. herrührt, sehr zu bezweifeln. Dagegen berichten Galen[22]), Plutarch[23]) und Eusebius[22]) dass Heraclid aus Pontus und der Pythagoräer Ekphant der Erde eine Bewegung beigelegt haben, nicht in einer Bahn, sondern wie ein Rad um einen Mittelpunkt. Hier wird die Axendrehung, welche den Wechsel des Tages und der Nacht erzeugt, deutlich gelehrt. Diese Ansicht ist von der des Philolaus verschieden.

Dagegen sucht Aristoteles[24]) (a. Ende d. §.) aus theoretischen Gründen zu zeigen, dass die Erde nicht nur in der Mitte des Universums sich befinde, sondern auch unbewegt seyn müsse. Beide Begriffe gehören nach seiner Ansicht zusammen und können von einander gar nicht geschieden werden. Der eine folgt aus dem andern. Er nimmt die Gründe aus der Schwerkraft her, welche er in die Mitte des Weltalls setzt. Alle schweren Körper werden dahin gezogen, auch wenn sie ins Unbegrenzte (*ἄπειρον*) weggeworfen worden wären. Deswegen kann sich die Erde nirgends anders als im Mittelpunkt befinden, was nach seiner Ansicht alle fallende Körper (weil sie dahin streben) darthun. Ein Umdrehen der Erde um die Axe, welches einige nach seiner Angabe annehmen, ohne dass die Erde selbst in Bewegung wäre, also um einen festen Punkt, weist er zurück. Dadurch kommt er zu dem Schluss, dass die Erde im Mittelpunkt bewegungslos sich befinde,

---

22) d. phil, hist. XXI, 4 *Ἡρακλείδης δὲ ὁ Ποντικὸς καὶ Ἔκφαντος ὁ Πυθαγόρειος κινητὴν γῆν, ȣ̓ μήν γε μεταβατικῶς, ἀλλὰ τροχȣ̃ δίκην ἐνζωνισμένην ἀπὸ δυσμῆς ἐπ᾽ ἀνατολὴν περὶ τὸ ἴδιον αὐτῆς κέντρον.* 23) d. plac. phil. III, 13. *Ἡρακλείδης ὁ Ποντικὸς καὶ Ἔκφαντος ὁ Πυθαγόρειος κινȣ̃σι μὲν τὴν γῆν, ȣ̓ μήν τε* etc. folgen die nämlichen Worte. 22) Praep. ev. XV, 58. wie bei Plutarch.

und bemerkt, dass dieser Ansicht die Mathematiker beitreten. Sie wurde sofort auch als die richtige angenommen, und man kann sie bei allen denen als festgestellt voraussetzen, welche die Erde in den Mittelpunkt setzen, so bei Euclid (S. 70, 28), Eudoxus und Arat (S. 69, 24), Geminus (S. 70), Achilles Tat.[25]) mit der Bemerkung, dass man die Mittelpunktslage der Erde und ihre Bewegungslosigkeit so zu denken habe, als wenn sie allseitig durch Stricke gehalten und befestigt wäre, und mit Angabe einer eigenthümlichen Beweisführung, bei Eratosthenes[26]), Strabo (S. 53), Cicero (S. 58 u. 70), Plutarch (S. 70), Lucretius (S. 58), Plinius (S. 71), Ovid (S. 59), Martian. Cap. (S. 72), Macrobius widmet diesem Gegenstande ein ganzes Kapitel (in Somn. Scip. I, 22. Pg. 114 ed. Bip.), wo im Wesentlichen das von Aristoteles Gesagte wiederholt wird.

Auch Ptolemaeus sucht (Almag. I, 6 S. a. Ende d. §. Anm. 27) zu beweisen, dass die Erde weder eine fortschreitende Bewegung noch eine Axendrehung haben könne. Das erstere sucht er dadurch darzuthun, dass andere Erscheinungen am Himmel eintreten müssten als die wirklich vorhandenen, die sich nach seiner Ansicht nur aus der Mittelpunktslage erklären lassen; dass sie in diesem Falle die losen Körper hinter sich zurücklassen müsste, und dass überhaupt lächerliche Consequenzen auftreten müssten. Die zweite sucht er dadurch zu widerlegen, dass durch die Axendrehung eine so schnelle Bewegung auf der Erdoberfläche eintreten müsste, die sich mit den Erscheinungen nicht vereinigen liesse, und dass die Körper eine der ihrigen entgegengesetzte Bewegung haben müssten (was bekanntlich nicht die richtige Folgerung ist).

Damit war die Lehre von der Unbeweglichkeit der Erde geschlossen. Diesen übereinstimmenden Urtheilen gegenüber konnte Aristarch's Ansicht[28]), wornach

---

25) Isag. Cp. IV. *Ὅτι δὲ καὶ ἕστηκεν ἡ γῆ, παραδείγματι χρῶνται τούτῳ· εἴ τισ (φασὶν) εἰς φύσκαν κέγχρον βάλοι, ἢ κόκκον φακῦ, καὶ φυσήσειε, καὶ ἐμπλήσειεν αὐτὴν ἀέρος, συμβήσεται μετεωρισθέντα τὸν κόκκον ἐν μέσῳ τῆς κύστεως στῆναι. καὶ τὴν γῆν δὲ πανταχόθεν ὑπὸ τοῦ ἀέρος ὠθουμένην, ἰσοῤῥόπως ἐν τῷ μέσῳ εἶναι καὶ ἑστάναι. ἢ πάλιν ὥσπερ εἴ τις λαβὼν σῶμα δήσειε πανταχόθεν σχονίοις, καὶ δοίη τισὶν ἰσοῤῥόπως ἕλκειν ἐπ' ἀκριβείας. συμβήσεται γὰρ πανταχόθεν ἐπίσης περιελκόμενον στῆναι καὶ ἀτρεμῆσαι.* (S. o. S. 70)

26) Theon Smyrn. Astr. Cp. XV, Pg. 192. *Ἐν δὲ τοῖς ἔπεσι φαίνεται ὁ ἀνὴρ οὗτος τὴν μὲν γῆν ἐῶν ἀκίνητον, ἐν η' δὲ φθόγγοις ποιεῖ ὑπὸ τὴν τῶν ἀπλανῶν σφαῖραν τὰς τῶν πλανωμένων ἑπτὰ, καὶ πάσας κινῶν περὶ τὴν γῆν.*

die Sphäre, die Fixsterne und die Sonne unbeweglich stehen, die Erde aber in einer Kreislinie sich um die Sonne als Mittelpunkt bewegt, nicht durchdringen. In dieser Ansicht ist nicht nur die jährliche Bewegung der Erde um die Sonne, sondern auch die tägliche um ihre Axe enthalten. Letztere folgt nothwendig aus der Unbeweglichkeit der Sphäre und der Sonne. Diess bestätigt sich auch durch Plutarch's Angabe [29]), wo es ausdrücklich heisst, dass sich die Erde in schiefem Kreise um die Sonne und zugleich um ihre Axe drehe. Man sieht, dass Aristarch das kopernicanische System, so weit es die Erde betrifft, genau gelehrt hat, und womit er nach Archimeds Angabe der Ansicht der Astronomen des Alterthums entgegen trat und sie zu widerlegen suchte, was ihm aber nicht gelang. Selbst Archimed scheint ihm nicht beigetreten zu seyn. Cicero sagt (S. 78), dass Nicetas aus Syracus diess gelehrt habe. Diog. Laert. [30]) nennt denselben Hicetas aus Syracus, und sagt, dass dieser es zuerst gethan habe. Plutarch (S. 78, 16) nennt Seleucus als den Schöpfer dieser Vorstellung. Dass aber diese Ansicht auch ihre Vertheidiger gefunden habe, geht aus Ptolemaeus Darstellung [27]) hervor, wo er von mehreren, die eine Axendrehung der Erde von Westen nach Osten annehmen, spricht und sie ausführlich zu widerlegen sucht.

---

28) Sandeszaht zu Anfang. *Ὑποτίθεται γὰρ, τὰ μὲν ἀπλανῆ τῶν ἄστρων, καὶ τὸν ἅλιον, μένειν ἀκίνητον· τὰν δὲ γᾶν περιφέρεσθαι περὶ τὸν ἅλιον, κατὰ κύκλȣ περιφέρειαν, ὅς ἐστὶν ἐν μέσῳ τῷ δρόμῳ κείμενος.*

29) d. fac. i. orb. Lun. VI, Hutt. Pg. 923. Xyl. *ὥσπερ Ἀρίσταρχον ᾤετο δεῖν Κλεάνθης τὸν Σάμιον ἀσεβείας προκαλεῖσθαι τȣ̀ς Ἕλληνας, ὡς κινȣ̃ντα τȣ̃ κόσμȣ τὴν ἑστίαν, ὅτι φαινόμενα σώζειν ἀνὴρ ἐπειρᾶτο, μένειν τόν ȣ̓ρανὸν ὑποτιθέμενος, ἐξελλίττεσθαι δὲ κατὰ λοξȣ̃ κύκλȣ τὴν γῆν, ἅμα καὶ περὶ τὸν αὑτῆς ἄξονα δινȣμένην.* 30) VIII, 85. *οἱ δὲ Ἱκέταν Συρακȣ́σιον φασίν.* s. die Erkl. d. Menag. hiezu. Böckh sagt, dass Hiketas der richtige Name sey.

31) d. Archit. IX, 4. Mundus autem est omnium naturae rerum conceptio summa, coelumque sideribus conformatum. Id volvitur continenter circum terram atque mare, per axis cardines extremos. Namque in his locis naturalis potestas ita archilectata est, collocavitque cardines, tanquam centra, unum a terra et a mari in summo mundo, ac post ipsas stellas Septentrionum. Alterum trans contra sub terra in Meridianis partibus, ibique circum eos cardines orbiculos, tanquam circum centra, ut in torno, perfecit, qui Graece *πόλοι* nominantur, per quos pervolitat sempiterno coelum. Ita media terra cum mari, centri loco naturaliter est collocata.

Wenn Forbiger behauptet (Handb. d. alt. Geographie I. Thl. S. 540): die Meinung, dass zugleich mit dem Weltall auch die Erde einen Umschwung erfahre, sey seit Thales eine ziemlich allgemein verbreitete gewesen, woraus sich dann leicht jene bestimmtere entwickelte, dass sich die Erde mit dem ganzen Himmel um eine und dieselbe Axe drehe, so habe ich diess nicht bestätigt gefunden. Es widerspricht auch den Thatbestand, denn wie hätte Tag und Nacht entstehen können, wenn sich die Erde gleichzeitig mit der Sphäre umgedreht hätte, und allen über ihre Unbeweglichkeit beigebrachten Notizen. Hiefür soll nur noch ein Beispiel aus Vitruv[31]) angeführt werden, welcher die Art und Weise der Himmelsbewegung schildert und wornach sich der Himmel um zwei feste Punkte (cardines) beständig schwingt, während in der Mitte des Universums die Erde wie ein natürlicher Mittelpunkt ruht.

24) Anm. d. coel. II, 14. *Ἡμεῖς δὲ λέγωμεν πρῶτον πότερον ἔχει κίνησιν ἢ μένει· καθάπερ γὰρ εἴπομεν, οἱ μὲν αὐτὴν ἓν τῶν ἄςρων ποιȣ̃σιν, οἱ δ' ἐπὶ τȣ̃ μέσȣ θέντες ἴλλεσθαι καὶ κινεῖσθαί φασι περὶ τὸν πόλον μέσον. ὅτι δ' ἐςὶν ἀδύνατον, δῆλον λαβοῦσιν ἀρχὴν ὡς εἴπερ φέρεται εἴτ' ἐκτὸς οὖσα τȣ̃ μέσȣ εἴτ' ἐπὶ τοῦ μέσȣ, ἀναγκαῖον αὐτὴν βίᾳ κινεῖσθαι ταύτην τὴν κίνησιν· οὐ γὰρ αὐτῆς γε τῆς γῆς ἐςίν· καὶ γὰρ ἂν τῶν μορίων ἕκαςον ταύτην εἶχε τὴν φοράν· νῦν δ' ἐπ' εὐθείας πάντα φέρεται πρὸς τὸ μέσον. διόπερ ȣ̓χ οἷόν τ' ἀΐδιον εἶναι, βίαιόν γ' οὖσαν καὶ παρὰ φύσιν· ἡ δέ γε τȣ̃ κόσμȣ τάξις ἀΐδιός ἐςιν. ἔτι πάντα τὰ φερόμενα τὴν φορὰν τὴν ἐγκύκλιον ὑπολειπόμενα φαίνεται καὶ κινούμενα πλείους μιᾶς φορᾶς ἔξω τῆς πρώτης σφαίρας, ὥςε καὶ τὴν γῆν ἀναγκαῖον, εἴτε περὶ τὸ μέσον εἴτ' ἐπὶ τοῦ μέσου κειμένη φέρεται, δύο κινεῖσθαι φοράς· τȣ́τȣ δὲ συμβαίνοντος ἀναγκαῖον γίγνεσθαι παρόδȣς καὶ τροπὰς τῶν ἐνδεδεμένων ἄςρων. τȣ́τȣ δ' ȣ̓ φαίνεται γιγνόμενον, ἀλλ' ἀεὶ ταὐτὰ κατὰ τȣ̀ς αὐτȣ̀ς ἀνατέλλει τε καὶ δύεται τόπȣς αὐτῆς. ἔτι δ' ἡ φορὰ τῶν μορίων καὶ ὅλης αὐτῆς ἡ κατὰ φύσιν ἐπὶ τὸ μέσον τȣ̃ παντός ἐςιν· διὰ τοῦτο γὰρ καὶ τυγχάνει κειμένη νῦν ἐπὶ τȣ̃ κέντρȣ· διαπορήσειε δ' ἄν τις, ἐπεὶ ταὐτὸν ἀμφοτέρων ἐστὶ τὸ μέσον, πρὸς πότερον φέρεται τὰ βάρος ἔχοντα καὶ τὰ μόρια τῆς γῆς κατὰ φύσιν· πότερον ὅτι τȣ̃ παντός ἐςι μέσον, ἢ διότι τῆς γῆς. ἀνάγκη δὴ πρὸς τὸ τοῦ παντός· καὶ γὰρ τὰ κȣ̃φα καὶ τὸ πῦρ εἰς τȣ̓ναντίον φερόμενα τοῖς βάρεσι πρὸς τὸ ἔσχατον φέρεται τȣ̃ περιέχοντος τόπου τὸ μέσον. συμβέβηκε δὲ ταὐτὸ μέσον εἶναι τῆς γῆς καὶ τοῦ παντός· φέρεται γὰρ καὶ ἐπὶ τὸ τῆς γῆς μέσον, ἀλλὰ κατὰ συμβεβηκός, ᾗ τὸ μέσον ἔχει ἐν τῷ τοῦ παντὸς μέσῳ. ὅτι δὲ φέρεται καὶ πρὸς τὸ τῆς γῆς μέσον, σημεῖον ὅτι τὰ φερόμενα βάρη ἐπὶ ταύτην ȣ̓ παρ' ἄλληλα φέρεται ἀλλὰ πρὸς ὁμοίας γωνίας, ὥςε πρὸς ἓν τὸ μέσον φέρεται, καὶ τὸ τῆς γῆς. φανερὸν τοίνυν ὅτι ἀνάγκη ἐπὶ τȣ̃ μέσου εἶναι τὴν γῆν καὶ ἀκίνητον, διά τε τὰς εἰρημένας αἰτίας, καὶ διότι τὰ βίᾳ ῥιπτούμενα ἄνω βάρη κατὰ στάθμην πάλιν φερεται εἰς ταὐτὸ, κἂν εἰς ἄπειρον ἡ δύνα–*

μις ἐκριπτῇ. ὅτι μὲν ὖν ὖτε κινεῖται ὖτ' ἐκτὸς κεῖται τῦ μέσου, φανερὸν ἐκ τούτων· πρὸς δὲ τούτοις δῆλον ἐκ τῶν εἰρημένων τὸ αἴτιον τῆς μονῆς. εἰ γὰρ φύσει πέφυκε φέρεσθαι πάντοθεν πρὸς τὸ μέσον, ὥσπερ φαίνεται, καὶ τὸ πῦρ ἀπὸ τῦ μέσου πάλιν πρὸς τὸ ἔσχατον, ἀδύνατον ἐνεχθῆναι ὁτιῦν μόριον αὐτῆς ἀπὸ τῦ μέσυ μὴ βιασθέν· μία γὰρ φορὰ τῦ ἑνὸς καὶ ἁπλῆ τῦ ἁπλῦ, ἀλλ' ὖχ αἱ ἐναντίαι· ἡ δ' ἀπὸ τῦ μέσου τῇ ἐπὶ τὸ μέσον ἐναντία. εἰ τοίνυν ὁτιῦν μόριον ἀδύνατον ἐνεχθῆναι ἀπὸ τῦ μέσου· φανερὸν ὅτι καὶ τὴν ὅλην ἔτι ἀδυνατώτερον· εἰς ὃ γὰρ τὸ μόριον πέφυκε φέρεσθαι, καὶ τὸ ὅλον ἐνταῦθα πέφυκεν· ὥς' εἴπερ ἀδύνατον κινηθῆναι μὴ ὑπὸ κρείττονος ἰσχύος, ἀναγκαῖον ἂν εἴη μένειν αὐτὴν ἐπὶ τῦ μέσου. μαρτυρεῖ δὲ τύτοις καὶ τὰ παρὰ τῶν μαθηματικῶν λεγόμενα περὶ τὴν ἀστρολογίαν· τὰ γὰρ φαινόμενα συμβαίνει μεταβαλλόντων τῶν σχημάτων οἷς ὥρισαι τῶν ἄςρων ἡ τάξις, ὡς ἐπὶ τῦ μέσου κειμένης τῆς γῆς. περὶ μὲν ὖν τῦ τόπυ καὶ μονῆς καὶ κινήσεως, ὃν τρόπον ἔχει, τοσαῦτα εἰρήσθω περὶ αὐτῆς.

27) Anmerk. Almag. I, 6. *Κατὰ τὰ αὐτὰ δὲ τοῖς ἔμπροσθεν δειχθήσεται, διότι μηδ' ἡντιναοῦν κίνησιν εἰς τὰ προειρημένα πλάγια μέρη τὴν γῆν οἷόν τε ποιεῖσθαι, ἢ ὅλως μεθίςασθαί ποτε τοῦ κατὰ τὸ κέντρον τόπου· τὰ αὐτὰ γὰρ συνέβαινεν ἄν, ἅπερ εἰ καὶ τὴν θέσιν ἄλλην παρὰ τὸ μέσον ἔχουσα ἐτύγχανεν. Ὥστ' ἔμοιγε δοκεῖ περισσῶς ἄν τις καὶ τῆς ἐπὶ τὸ μέσον φορᾶς τὰς αἰτίας ἐπιζητήσειν, ἅπαξ γε τοῦ ὅτι ἥτε γῆ τὸν μέσον ἐπέχει τόπον τοῦ κόσμου καὶ τὰ βάρη πάντα ἐπ' αὐτὴν φέρεται, οὕτως ὄντος ἐναργοῦς ἐξ αὐτῶν τῶν φαινομένων. Κἀκεῖνο δὲ μόνον προχειρότατον ἂν εἰς τὴν τοιαύτην κατάληψιν γίνοιτο, τὸ, σφαιροειδοῦς καὶ μέσης τοῦ παντὸς, ὡς ἔφαμεν, ἀποδεδειγμένης τῆς γῆς, ἐν ἅπασιν ἁπλῶς τοῖς μέρεσιν αὐτῆς τάς τε προςνεύσεις καὶ τὰς τῶν βάρος ἐχόντων σωμάτων φορὰς, λέγω δὲ τὰς ἰδίας αὐτῶν, πρὸς ὀρθὰς γωνίας πάντοτε καὶ πανταχῇ γίνεσθαι, τῷ διὰ τῆς κατὰ τὴν ἔμπτωσιν ἐπαφῆς διεκβαλλομένῳ ἀκλινεῖ ἐπιπέδῳ· δῆλον γὰρ, διὰ τὸ τοῦθ' οὕτως ἔχειν, ὅτι καὶ, εἰ μὴ ἀντεκόπτοντο ὑπὸ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, πάντως ἂν ἐπ' αὐτὸ τὸ κέντρον κατήντων, ἐπεὶ καὶ ἡ ἐπὶ τὸ κέντρον ἄγουσα εὐθεῖα πρὸς ὀρθὰς γωνίας ἀεὶ γίνεται τῷ διὰ τῆς κατὰ τὴν ἐπαφὴν τομῆς ἐφαπτομένῳ τῆς σφαίρας ἐπιπέδῳ.* **Nun wendet er sich zur Bekämpfung der Ansicht, wornach einige es für paradox halten, dass die Erde weder unterstützt noch in Bewegung sey und vollendet dann die oben angegebene Schlussfolge.** *Εἰ δέ γε καὶ αὐτῆς ἦν τις φορὰ κοινὴ καὶ μία καὶ ἡ αὐτὴ τοῖς ἄλλοις βάρεσιν, ἔφθανεν ἂν πάντα δηλονότι διὰ τὴν τοσαύτην τοῦ μεγέθους ὑπερβολὴν καταφερομένη, καὶ ὑπελείπετο μὲν τά τε ζῶα καὶ τὰ κατὰ μέρος τῶν βαρῶν ὀχούμενα ἐπὶ τοῦ ἀέρος, αὕτη δὲ τάχιςα τέλεον ἂν ἐκπεπτώκει καὶ αὐτοῦ τοῦ οὐρανοῦ. Ἀλλὰ τὰ τοιαῦτα μὲν, καὶ μόνον ἐπινοηθέντα, πάντων ἂν φανείη γελοιότατα. Ἤδη δέ τινες, ὡς οἴονται πιθανώτερον, τούτοις μὲν οὐκ ἔχοντες ὅτι ἀντείποιεν, συγκατατίθενται· δοκοῦσι δὲ οὐδὲν αὐτοῖς ἀντιμαρτυρήσειν, εἰ τὸν μὲν οὐρανὸν ἀκίνητον ὑποςήσαιντο λόγου χάριν, τὴν δὲ γῆν περὶ τὸν αὐτὸν ἄξονα στρεφομένην ἀπὸ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολὰς, ἑκάςης ἡμέρας, μίαν ἔγγιστα περιστροφὴν, ἢ καὶ ἀμφότερα κινοῖεν ὅσον δήποτε, μόνον περί τε τὸν αὐτὸν ἄξονα, ὡς ἔφαμεν, καὶ συμμέτρως τῇ πρὸς*

ἀλληλα περικαταλήψει. Λέληθε δὲ αὐτοὺς ὅτι, τῶν μὲν περὶ τὰ ἄστρα φαινομένων ἕνεκεν, οὐδὲν ἂν ἴσως κωλύοι, κατά γε τὴν ἁπλουςέραν ἐπιβολὴν, τοῦθ' οὕτως ἔχειν, ἀπὸ δὲ τῶν περὶ ἡμᾶς αὐτοὺς καὶ τὸν ἀέρα συμπτωμάτων, καὶ πάνυ ἂν γελοιότατον ὀφθείη τὸ τοιοῦτον. Ἵνα γὰρ συγχωρήσωμεν αὐτοῖς, τὸ παρὰ φύσιν, οὕτως τὰ μὲν λεπτομερέστατα καὶ κουφότατα ἢ μηδόλως κινεῖσθαι ἢ ἀδιαφόρως τοῖς τῆς ἐναντίας φύσεως, τῶν γε περὶ τὸν ἀέρα, καὶ ἧττον λεπτομερῶν, ἐναργῶς οὕτως ταχυτέρας τῶν γεωδεστέρων πάντων φορὰς ποιουμένων· τὰ δὲ παχυμερέςατα καὶ βαρύτατα κίνησιν ἰδίαν ὀξεῖαν οὕτως καὶ ὁμαλὴν ποιεῖσθαι, τῶν γεωδῶν πάλιν ὁμολογουμένως μηδὲ πρὸς τὴν ὑπ' ἄλλων κίνησιν ἐπιτηδείως ἐνίοτε ἐχόντων· ἀλλ' οὖν ὁμολογήσαιεν ἂν σφοδροτάτην τὴν στροφὴν τῆς γῆς γίγνεσθαι ἁπασῶν ἁπλῶς τῶν περὶ αὐτὴν κινήσεων, ὡσὰν τοσαύτην ἐν βραχεῖ χρόνῳ ποιουμένην ἀποκατάστασιν, ὥστε πάντα ἂν τὰ μὴ βεβηκότα ἐπ' αὐτῆς μίαν ἀεὶ τὴν ἐναντίαν τῇ γῇ κίνησιν ἐφαίνετο ποιούμενα, καὶ οὔτ' ἂν νέφος ποτὲ ἐδείκνυτο παροδεῦον πρὸς ἀνατολὰς, οὔτε ἄλλο τι τῶν ἱπταμένων ἢ βαλλομένων, φθανούσης ἀεὶ πάντα τῆς γῆς καὶ προλαμβανούσης τὴν πρὸς ἀνατολὰς κίνησιν, ὥστε τὰ λοιπὰ πάντα εἰς τὰ πρὸς δυσμὰς καὶ ὑπολειπόμενα δοκεῖν παραχωρεῖν. Εἰ γὰρ καὶ τὸν ἀέρα φήσαιεν αὐτῇ συμπεριάγεσθαι κατὰ τὰ αὐτὰ καὶ ἰσοταχῶς, οὐδὲν ἧττον τὰ κατ' αὐτὸν γινόμενα συγκρίματα πάντοτε ἂν ἐδόκει τῆς συναμφοτέρων κινήσεως ὑπολείπεσθαι· ἢ εἴπερ καὶ αὐτὰ ὥσπερ ἡνωμένα τῷ ἀέρι συμπεριήγετο, οὐκέτ' ἂν οὐδέτερα, οὔτε προηγούμενα, οὔτε ὑπολειπόμενα ἐφαίνετο, μένοντα δὲ ἀεὶ καὶ μήτε ἐν ταῖς πτήσεσι, μήτε ἐν ταῖς βολαῖς ποιούμενά τινα πλάνην ἢ μετάβασιν, ἅπερ ἅπαντα οὕτως ἐναργῶς ὁρῶμεν ἀποτελούμενα, ὡς μηδὲ βραδυτῆτός τινος ὅλως ἢ ταχυτῆτος αὐτοῖς ἀπὸ τοῦ μὴ ἑςάναι τὴν γῆν παρακολουθούσης.

§. 13.

Stellen wir nun die im vorigen §. gemachten Bemerkungen zusammen, so fliessen hieraus folgende Resultate.

1) Ursprüngliche Ansicht von der Bewegungslosigkeit der Erde und der Bewegung der Sphäre mit den Sternen und den Himmelskörpern, um die Himmelserscheinungen zu erklären.

2) Versuch des Philolaus: die Erscheinungen durch Bewegung der Erde um einen Centralkörper zu erklären.

3) Versuch des Heraclid und Ekphantus: den Wechsel des Tages und der Nacht durch Drehung der Erde von Westen nach Osten zu erklären. Diese Ansicht scheint bei manchen Anklang gefunden zu haben (Ptol. Alm. I, 6 u. Arist. d. coel. II, 14), ob wir gleich hierüber keine nähere Nachweisungen haben.

4) Versuch des Aristarch (denn diesem scheint vor den andern dieses Verdienst nach dem Zeugniss des Archimeds zu gebühren): die Himmelserscheinungen dadurch zu erklären, dass er die Sonne in den Mittelpunkt setzte und die Erde sich um sie in jährlicher Bahn und mit täglicher Axendrehung in Bewegung dachte.

5) Feststellung der Ansicht durch Aristoteles, dass die Erde durch Naturgesetze in den Mittelpunkt der Sphäre getrieben werde und deswegen dort unbeweglich ruhe.

Diese Ansicht blieb die herrschende bis Copernicus mit seinem System auftrat und die Grundlagen der gegenwärtig herrschenden Ansicht schuf, denn auch sein System erfuhr Veränderungen. Er kannte aber nur die Stelle bei Plutarch (S. 4) und Cicero, welche nur das philolaische System und die Axendrehung berühren nicht aber Aristarchs Ansicht, der allerdings schon seinen Gedanken, aber nur partiell von der Erde, ausgesprochen hatte.

IV. Schiefe Stellung der Erdaxe.

§. 14.

Es dauerte lange Zeit bis im Alterthum richtigere Begriffe über die Stellung der Erdaxe auftauchten. Diess ist um so erklärlicher, da sie von der Kugelgestalt der Erde abhängig sind. Man musste daher zuerst die richtigen Begriffe über die Gestalt der Erde festgestellt haben, ehe man Schlüsse daraus zog. Die genannte Erscheinung wurde aber bemerkt, und da man ihren wahren Grund nicht erkannte, so erging man sich in allerhand wunderlichen Möglichkeiten, um sie zu erklären. Leucipp [1]) sagt im Allgemeinen, dass die Erde gegen Süden geneigt sey und erklärt diess durch die geringere Dichtigkeit der sie umgebenden Luft, welche in den südlichen Gegenden gefunden wird, worauf sie ruht (S. 43). Die nördlichen Theile der Erde seyen erkaltet und deswegen dichter und compakt.

---

1) Plut. III, 12. *Λεύκιπος παρεκπεσεῖν τὴν γῆν εἰς τὰ μεσημβρινὰ μέρη, διὰ τὴν ἐν τοῖς μεσημβρινοῖς ἀραιότητα, ἅτε δὴ πεπηγότων τῶν βορείων, διὰ τὸ κατεψύχθαι τοῖς κρυμοῖς, τῶν δὲ ἀντιθέτων πεπυρωμένων.* Galen d. ph hist. XXI, 4 hat die nämlichen Worte.

die südlichen aber wärmer und daher weniger dicht. Deswegen kann Luft durchströmen, was die schiefe Neigung herbeiführt. Diogenes von Apollonia und Anaxagoras meinen, dass die Welt von selbst und wahrscheinlich durch göttliche Fügung sich gegen Süden geneigt habe, damit einige ihrer Theile unbewohnbar, andere wegen Abwechslung von Kälte, Wärme und gemässigter Temperatur, die in ihnen gefunden wird, bewohnbar wären. So berichten Plutarch [2]), Eusebius [3]) und Galen [4]). Philolaus erkannte gleichfalls in seinem System die schiefe Stellung des Aequators (also auch der Erdaxe) eigentlich der Bahn, welche die Erde in ihrer täglichen Bewegung um das Centralfeuer gegen den Lauf der Sonne einnimmt, ohne dass er jedoch ein Maass für dieselbe angab (S. 75 §. 12, 4, 5, 6).

In den frühern Zeiten erging man sich nur mit Muthmassungen. Erst in den spätern Zeiten findet man bestimmte Angaben über die schiefe Stellung der Erdaxe, oder was damit zusammenhängt, die Entfernung des Wendekreises von dem Aequator, d. i. die Schiefe der Ekliptik. Geminus [5]) gibt den Abstand des Wendekreises vom Aequator zu 24° an; ebenso Achilles Tat. [6]) und Eratosthenes [7]). Diess deutet auf einen Winkel von 66°, welchen die Erdaxe mit der Erdbahn macht. Diese Bestimmungen sind in runder Zahl gegeben. Strabo gibt [8]) für das Verhältniss der Höhe des Gnomons zur Länge seines

---

2) d. Plac. Phil. II, 8. *Διογένης, Ἀναξαγόρας, μετὰ τὸ συστῆναι τὸν κόσμον, καὶ τὰ ζῶα ἐκ τῆς γῆς ἐξαγαγεῖν, ἐγκλιθῆναί πως τὸν κόσμον ἐκ τȣ̃ αὐτομάτȣ ἐς τὸ μεσημβρινὸν αὐτȣ̃ μέρος, ἴσως ὑπὸ προνοίας, ἵνα ἃ μέν τινα ἀοίκητα γένηται, ἃ δὲ οἰκητὰ μέρη τȣ̃ κόσμȣ κατὰ ψίξιν, καὶ ἐκπύρωσιν, καὶ εὐκρασίαν.* 3) Praep. ev. XV, 39 die nämlichen Worte. 4) d. phil. hist. XI, 8. *Διογένης καὶ Ἀναξαγόρας μετὰ τὸ συστῆναι τὸν κόσμον καὶ τὰ ζῶα ἐκ τῆς γῆς συμφῦναι τὸν κόσμον ἐκ τȣ̃ αὐτομάτȣ εἰς τὸ μεσημβρινὸν κλιθῆναι ἴσως ὑπὸ προνοίας, ἵνα τινὰ μὲν ἀοίκητα γένηται, τινὰ δὲ οἰκητὰ κατὰ ψύξιν καὶ ἐκπύρωσιν.*

5) Isag. Cp. 4. *ὁ δὲ ἰσημερινὸς ἀφ' ἑκατέρȣ τῶν τροπικῶν ἑξηκοστὰ (μέρη) δ' (γράφεται ἀπέχων).* 6) Isag. Cp 26. *τὸ δὲ (διάστημα) ἀπὸ τȣ̃ θερινȣ̃ τροπικȣ̃ ἐπὶ τὸν ἰσημερινὸν ἔσται μοιρῶν δ'.* und Cp. 29 *ἰσημερινὴ (ζώνη), σταδίων δὲ τρισμυρίων καὶ ,γχ'* (33600). Denn wird der Aequator zu 252000 Stadien gerechnet, und die Wegstrecke auf Grade zurückgebracht. so erhält man 24°. 7) ad. Arat. phaen. Cp IX. *ἰσημερινὴ σταδίων τρισμυρίων καὶ ,γχ'.* 8) Geogr. II, Pg. 174, 39. Ox. Pg. 133. Cas. *Ὁ δὲ γνώμων πρὸς τὴν σκιὰν λόγον ἔχει ἐν τῇ θερινῇ τροπῇ, ὃν τὰ ἑκατὸν εἴκοσι πρὸς τεσσαράκοντα δύο, λείποντα πέμπτῳ.*

Schattens zur Zeit der Sommersonnenwende für Constantinopel wie 120 : 41,8 oder wie 600 : 209 an. Hieraus berechnet sich die Tangente des zugehörigen Winkels zu $^{209}/_{600} = 0{,}348333 \ldots$ und der Winkel zu ungefähr 19° 12′; die Sonnenhöhe zu 70° 48′. Die Polhöhe von Constantinopel beträgt ungefähr 41° 1′ und daher ist die Aequatorshöhe, welche der Ergänzung der Polhöhe gleichkommt 48° 59′. Hieraus berechnet sich nun die Schiefe der Ekliptik zu 70° 48′ weniger 48° 59′ d. i. zu 21° 49′, denn sie ist im vorliegenden Falle dem Unterschiede der Sonnenhöhe und Aequatorshöhe gleich. Man erhält hiedurch aber offenbar ein unrichtiges Resultat. Bailly erhält nach einer andern Rechnung für die Schiefe der Ekliptik 23° 59′ (Geschichte der alten Astronomie 2. Bd. 8. Absch. §. 18). Diese Höhenbestimmung soll nach Strabo [9]) von Hipparch herrühren, der für Constantinopel die nämliche Schattenlänge des Gnomons fand, wie Pytheas für Marseille annimmt. Schon Strabo hatte Misstrauen, namentlich gegen die Angaben des Pytheas, wo er zwar sagt dass Hipparch und Pytheas gleicher Meinung sind [10]), indem sie beide Städte in den nämlichen Parallelkreis setzen, dagegen aber seine Bedenken äussert. Am Ende des zweiten Buches seiner Geographie gibt Strabo [11]) eine andere Bestimmung an, wornach die Schiefe der Ekliptik $^{4}/_{60}$ der Kreisperipherie also 24° beträgt. Das gleiche Resultat ergibt sich für die Messung von Marseille, dessen Breite 43° 18′ beträgt, wenn man von der oben angegebenen Sonnenhöhe ausgeht. Die Schiefe der Ekliptik ist dann 70° 48′ weniger 46° 42′ also 24° 6′.

Neben diesen ungenauen, zum Theil in runder Zahl angegebenen, zum Theil sich widersprechenden Angaben sagt Ptolemaeus [12]), dass Eratosthenes

---

9) Ibid, Pg. 94. Ox. 63. Cas. *Τὸν δὲ διὰ τοῦ Βορυσθένους παράλληλον τὸν αὐτὸν εἶναι τῷ διὰ τῆς Βρετανικῆς, εἰκάζουσιν Ἵππαρχός τε καὶ ἄλλοι, ἐκ τοῦ τὸν αὐτὸν εἶναι, καὶ τὸν διὰ Βυζαντίου, τῷ διὰ Μασσαλίας· ὃν γὰρ λόγον εἴρηκε τοῦ ἐν Μασσαλίᾳ γνώμονος πρὸς τὴν σκιὰν, τὸν αὐτὸν καὶ Ἵππαρχος κατὰ τὸν ὁμώνυμον καιρὸν εὑρεῖν ἐν τῷ Βυζαντίῳ φησίν.* 10) ib Pg. 106. Ox. Pg. 71, Cas. *Τὸ πρῶτον μὲν γὰρ εἴπερ ὁ αὐτός ἐστι παράλληλος ὁ διὰ Βυζαντίου τῷ διὰ Μασσαλίας· καθάπερ εἴρηκεν Ἵππαρχος πιστεύσας Πυθέᾳ.* 11) Pg. 176. Ox. *ὑποκειμένου τοῦ μεταξὺ διαστήματος, τοῦ τε ἰσημερινοῦ καὶ τοῦ τροπικοῦ, τεττάρων ἑξηκοστῶν τοῦ μεγίστου κύκλου* und Pg. 152. *τὸ δ' ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ ἐπὶ τὸν θερινὸν τροπικὸν, τεττάρων·* (60 Theile) *οὗτος δ' ἐστὶν ὁ διὰ Συήνης γραφόμενος παράλληλος·*

12) Almag. I, 10. *Ἐκ δὴ τῶν τοιούτων παρατηρήσεων, καὶ μάλιστα τῶν περὶ τὰς*

die Entfernung der beiden Wendekreise von einander grösser als $47\frac{2}{3}$ Grad und kleiner als $47\frac{3}{4}$ Grad oder nahe zu $\frac{11}{83}$ des Kreisumfanges gefunden habe. Hiernach ist die Schiefe der Ekliptik zwischen den Grenzen 23^{0} $50'$ und 23^{0} $52'$ $30''$ eingeschlossen und das Mittel hievon ist 23^{0} 51^{0} $15''$. Aus $\frac{11}{83}$ des Kreisumfanges ergibt sich ein Abstand von 47^{0} $42'$ $39''$ und eine Schiefe von 23^{0} $51'$ $18''$. Dieses Resultat nimmt auch Hipparch nach Ptolemaeus Aeusserung für richtig an und stimmt auch mit den von ihm selbst gemachten Beobachtungen überein. Die Messungsmethode ist dort beschrieben. Hieraus ergibt sich denn ein Winkel für die Erdaxe von 66^{0} $8'$ $45''$ (S. 24 §. 4). Diese Bestimmungen können jedoch nur annähernd genau genannt werden, da die Alten von guten Instrumenten verlassen waren. Bailly nimmt bei diesen Messungen eine Fehlergrenze von 5 Minuten an (Gesch. der neuern Astronomie 1. Thl. 1. Absch. §. 24) und setzt daher die Schiefe der Ekliptik in jener Zeit zu 23^{0} $46'$.

Nach der übereinstimmenden Aussage von Plutarch [13]), Galen [14]), Stobaeus [14]) soll Pythagoras zuerst die Schiefe der Ekliptik bemerkt haben. Oenopides aus Chios jedoch schreibt sich das Verdienst dieser Erfindung zu. Vitruv [15]) gibt die Aequatorshöhen von einigen Orten oder wie er sich

---

τροπὰς αὐτὰς ἡμῖν ἀνακρινομένων ἐπὶ πλείονας περιόδȣς, τὰ ἴσα καὶ τὰ αὐτὰ τμήματα τȣ̃ μεσημβρινȣ̃ κύκλȣ, καὶ κατὰ τὰς θερινὰς τροπὰς καὶ κατὰ τὰς χειμερινὰς, τῆς σημειώσεως, ὡς ἐπίπαν, ἀπὸ τȣ̃ κατὰ κορυφὴν ἀπολαμβανȣ́σης σημείȣ, καταλαβόμεθα τὴν ἀπὸ τȣ̃ βορειοτάτȣ πέρατος ἐπὶ τὸ νοτιώτατον περιφέρειαν, ἥτις ἐστὶν ἡ μεταξὺ τῶν τροπικῶν τμημάτων, πάντοτε γινομένην μζ' καὶ μείζονος μὲν ἢ διμοίρȣ τμήματος, ἐλάσσονος δὲ ἡμίσȣς τετάρτȣ· δι' ȣ̃ συνάγεται σχεδὸν ὁ αὐτὸς λόγος τῷ τȣ̃ Ἐρατοσθένȣς, ᾧ καὶ ὁ Ἵππαρχος συνεχρήσατο. Γίνεται γὰρ τοιȣ́των ἡ μεταξὺ τῶν τροπικῶν ια' ἔγγιστα, οἵων ἐστὶν ὁ μεσημβρινὸς πγ'.

13) d. Plac. phil. II, 12. *Πυθαγόρας πρῶτος ἐπινενοηκέναι λέγεται τὴν λόξωσιν τȣ̃ ζωδιακȣ̃ κύκλȣ, ἥντινα Οἰνοπίδης ὁ Χῖος ὡς ἰδίαν ἐπίνοιαν σφετερίζεται.*
14) Dasselbe steht bei Galen ph. hist. XII, 2 und Stob. Ecl. I, 26 Pg. 502.
15) d. Arch, IX, 8. Namque Sol aequinoctiali tempore Ariete Libraque versando, quas ex gnomone partes habet novem, eas umbra facit octo in declinatione caeli, quae est Romae. Item Athenis quam magnae sunt gnomonis partes quatuor, umbrae sunt tres. Ad septem Rhodo quinque. At Tarenti novem ad undecim. Alexandriae tres ad quinque. Folgt eine Messungsmethode cf. Ptolem. Almag. II, 5.

ausdrückt den Stand der Sonne zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche im Widder oder in der Wage an. Für Rom ist das Verhältniss der Schattenlänge zur Höhe des Gnomons wie 8 : 9 = 1,125; für Athen wie 3 : 4 = 1,3333....; für Rhodus wie 5 : 7 = 1,4; für Tarent wie 9 : 11 = 1,2222 ....; für Alexandrien wie 3 : 5 = 1,6666.... Hiernach ist die Aequatorshöhe für Rom 48° 21′ 59″ für Athen 53° 7′ 47″; für Rhodus 54° 27′ 45″; für Tarent 50° 42′ 36″ für Alexandrien 59° 2′ 15″. Gegenwärtig gibt man folgende Bestimmungen für Rom 48° 6′ 6″, für Athen 52° 1′ 59″, für Rhodus 53° 34′, für Tarent 49° 15′, für Alexandrien 58° 46′ 55″.

V. Grösse der Erde.

§. 15.

Hier ist zweierlei zu unterscheiden: die Grösse der im Alterthum bewohnten und bekannten Erde und die Grösse der Erde als Himmelskörper. In der frühesten Zeit und so lange man sich die Erde als eine Fläche dachte, konnte von diesem Unterschiede nicht die Rede seyn. Beide Begriffe fielen zusammen. Erst als man die Erde als freischwebenden, kugelförmigen Himmelskörper erkannt hatte, sonderte man und gab für die Grösse der bewohnten Oberfläche und der Erde als Himmelskörper Bestimmungen an. Ueber jene soll nun ein kurzer Ueberblick unter Hinweisung auf die hierauf bezüglichen Beweisstellen im Nachstehenden gegeben werden.

Aus den Zeiten Homers und Hesiods so wie der ältesten Philosophen fehlen alle Angaben über die Grösse der Erde selbst, so wie über solche Elemente, woraus man sie erschliessen könnte. Man gab wohl Entfernungen einzelner Orte von einander an, brachte aber das Ganze nicht in Zusammenhang. Erst als man auf den Gedanken kam ein Bild der Erde zu entwerfen, trat das Bedürfniss die Entfernung und gegenseitige Lage der Orte von einander genauer zu ermitteln ein. Anaximander von Milet, Thales Schüler, unternahm es nach dem Zeugnisse des Agathemeros [1]) zuerst den Erdkreis bildlich darzustellen.

---

1) Da Agath Schrift weniger zugänglich ist, so soll die hierher gehörige Stelle hier stehen (Geogr. I, 1). *Ἀναξίμανδρος ὁ Μιλήσιος, ἀκουστὴς Θάλεω, πρῶτος*

Hecataeus aus Milet vervollständigte diese Aufgabe zur Verwunderung seiner Zeitgenossen. Später gaben Democrit, Eudoxus und andere Grenzen- und Küstenbeschreibungen dazu. Zuerst stellte man die Erde als eine Kreisfläche dar, deren Mittelpunkt Griechenland bildete; dann änderte sich mit Ausdehnung der Reisen und der Schifffahrt diese Gestalt. Democrit nahm an, dass die Erde ein Oblongum sey, dessen Länge sich zur Breite wie 3 zu 2 verhält. Ihm trat Dicaearch bei. Eudoxus aber gab dieses Verhältniss wie 2 zu 1 an; Eratosthenes grösser als das Doppelte. Crates stellte die Erde in Form eines Halbkreises dar; Hipparch einem Tische ähnlich. Diese Bestimmungen geben nur Verhältnisszahlen nicht aber wirkliche Ausdehnung an. Ueber letztere finden sich Mittheilungen, die jedoch erst der spätern Zeit angehören.

Eratosthenes setzt die Länge der Erde in Summe grösser als 70800 Stadien, nicht gerechnet die Krümmung Europas ausserhalb der Säulen, gegenüber von Spanien und nach Westen sich ziehend, wenigstens mit 3000 Stadien, ferner die Entfernung von dem Vorgebirge der Ostidamier, Kalbium genannt, und die Inseln um dasselbe, wovon die letzte Urisama nach Pytheas drei Tagfahrten entfernt seyn soll (Strabo Geogr. I. Pg. 95, 96 Oxon. Pg. 64 Casaub). Die Breite setzt er zu 38000 Stadien (ibid. I Pg. 93, Oxon. Pg. 63 Casaub), wo sich zugleich die Entfernungen der einzelnen Orte von einander aufgezählt finden. Wenn Eudoxus die Länge der Erde auf 70000 Stadien setzte, wie Ukert (Geogr. d. Griechen u. Röm. 1. Thl. 2. Abth. S. 217) nach Angabe des mit

---

ἐτόλμησε τὴν οἰκεμένην ἐν πίνακι γράψαι. Μεθ᾽ ὃν Ἑκαταῖος ὁ Μιλήσιος, ἀνὴρ πολυπλανὴς, διηκρίβωσεν, ὥστε θαυμασθῆναι τὸ πρᾶγμα. Ἑλλάνικος γὰρ Λέσβιος ἀνὴρ πολυΐστωρ ἀπλάστως παρέδωκε τὴν ἱστορίαν. Εἶτα Δαμάστης ὁ Κιττιεὺς τὰ πλεῖστα ἐκ τȢ̃ Ἑκαταίȣ μεταγράψας περίπλȣν ἔγραψεν. Ἑξῆς Δημόκριτος καὶ Εὔδοξος καὶ ἄλλοι τινὲς τῆς γῆς περιόδȣς καὶ περίπλȣς ἐπραγματεύσαντο. Οἱ μὲν ȣ̃ν παλαιοὶ τὴν οἰκȣμένην ἔγραφον στρογγύλην, μέσην διηγεῖσθαι τὴν Ἑλλάδα καὶ ταύτης Δελφȣ̀ς, τὸν ὀμφαλὸν γὰρ ἔχειν τῆς γῆς. Πρῶτος δὲ Δημόκριτος πολύπειρος ἀνὴρ συνεῖδεν, ὅτι προμήκης ἐστὶν ἡ γῆ, ἡμιόλιον τὸ μῆκος τȢ̃ πλάτȣς ἔχȣσα. Συνήνεσε τȣ́τῳ καὶ Δικαίαρχος ὁ Περιπατητικός. Εὔδοξος δὲ τὸ μῆκος διπλȣ̃ν τȢ̃ πλάτȣς· ὁ δὲ Ἐρατοσθένης πλεῖον τȢ̃ διπλȢ̃. Κράτης δὲ ὡς ἡμικύκλιον· Ἵππαρχος δὲ τραπεζοειδῆ. Ἄλλοι ȣ̓ροειδῆ. Ποσειδώνιος δὲ ὁ Στωϊκὸς σφενδονοειδῆ καὶ μεσοπλατὸν ἀπὸ Νότȣ εἰς Βοῤῥᾶν, στενὴν πρὸς ἕω καὶ δύσιν· τὰ πρὸς Εὖρον δ᾽ ὁμοίως πλατύτερα πρὸς τὴν Ἰνδικήν.

ihm übereinstimmenden Aristoteles (d. mund. Cp. III) meint, so musste er die Breite auf 35000 Stad. (oder weniger als 40000 Stad. wie dort angegeben ist) nach dem oben genannten Verhältniss setzen, womit es jedoch die Alten nicht sehr genau nahmen. Hipparch setzte ganz wahrscheinlich die Breite zu 37400 Stad., die Länge zu 70000 (Strabo Geogr. II, Pg. 107, 111, 173 Oxon. Pg. 72, 75, 132 Casaub) vergl. hierüber Ukert Geogr. d. Griechen u. Röm. 1. Bd. 2. Abth. S. 238 u. ff. Forbiger Handb. d. Geogr. I, S. 199 u. ff. Artemidor schätzte, wie sich aus den Bruchstücken seines geographischen Werkes ergibt, die Länge auf 68549 Stad., die Breite auf 36000 in runder Zahl. s. Ukert a. a. O. 1. Bd. 2. Abth. S. 250 und Forbiger I S. 263. Martianus Capella gibt (d. nupt. philol. VI §. 611) an, dass Artemidor die Länge der Erde von Morgen gegen Abend d. i. von den äussersten Grenzen Indiens bis zu den Säulen des Herkules zu 8578000 Schritten angenommen habe. Isidorus aber gibt die Länge zu 9818000 Schritten und Mart. Cap. §. 615 die Breite zu 5462000 Schritten an. Plinius aber setzt beide Dimensionen (hist. natur. II, 108, 112) zu 9818000 und 4490000 Schritten. In der Schrift von Aristoteles (d. mundo III) finden sich folgende Angaben. Für die Breite, wo sie am grössten ist etwas weniger als 40000 Stad. und für die Länge ungefähr 70000 Stad. Bei Agathemeros finden sich zwei Angaben; die erste (Geogr. I, 4) wo die Breite zu 40000 Stad., die Länge zu 90000 Stad.; die zweite (II, 1) wo die Breite in ihrer grössten Ausdehnung zu 29000 Stad. und die Länge zu 70000 Stad. angegeben ist. Dabei findet sich keine Bemerkung, wem die eine oder die andere Ausmessung zugeschrieben wird, oder welche als die richtige zu betrachten sey. Bei Stobaeus (Eclog. I, 42 Pg. 660. ed. Heeren) findet sich eine Notiz, wornach die in der Geographie gut Unterrichteten die Breite, wo sie am grössten ist, auf nahe 40000, die Länge der bewohnten Erdinsel aber auf 70000 Stad. setzen. Strabo spricht (Geogr. II, Pg. 119 Oxon. Pg. 82 Casaub) seine Ansicht dahin aus: Bei Darstellung der bewohnten Erde hat der Geograph seine Aufmerksamkeit auf feste Punkte und genaure Umrisse zu richten. Sie erhält man durch Flüsse, Gebirge und durch das begrenzende Meer. Nirgends aber ist geometrische Genauigkeit nöthig (sie war den Alten bei den geringen Hülfsmitteln, wie bekannt, schwer zu erringen), sondern eine einfache, annähernde Berechnung hinreichend. Bei der Grösse genügt es, wenn man die grösste Länge und Breite angibt, z. B. die Länge der bewohnten Erdoberfläche auf 70000 Stad.

und ihre Breite auf etwas weniger als die Hälfte. Diese Bestimmungen kann man als die von **Strabo** richtig anerkannten hinnehmen. **Ptolemaeus** gibt in seiner Geographie (Lib. VIII, 5 u. I, 8 u. ff.) die Breite auf nahe 40000 Stad. an. In Graden beträgt sie 79° 26′ oder 80° in runder Zahl, den Grad 500 Stad. lang, also den Umfang des Aequators zu 180000 Stad. gerechnet. Für die Länge gibt er verschiedene Bestimmungen an. Die Länge des unter dem Aequator gelegenen Theils gibt er zu 90000 Stad. (die Hälfte des Aequators Umfangs) an; die südlichste setzt er zu 86330 Stad.; die nördlichste zu 40854 Stad.; die Länge auf dem durch Rhodus gelegten Parallelkreis, wo hauptsächlich die Messungen gemacht wurden und welcher 36° vom Aequator absteht, beinahe zu 72000 Stad. Die Länge auf dem durch Syene gelegten und vom Aequator 23° 50′ abstehenden Parallelkreise, welcher ungefähr in der Mitte der ganzen Breite liegt, zu 82336 Stad. **Geminus** gibt (Isag. Cp. XII) die Länge der bewohnten Erde beinahe zu 100000 Stad., die Breite ungefähr zur Hälfte davon an. Die nähere Ausführung dieses Gegenstandes ist nachzusehen bei **Ukert** (Geogr. d. Griechen u. Röm. 1. Thl. 2. Abth. S. 205 u. ff.) und **Forbiger** (Handb. der alten Geogr. 1. Thl. S. 402 §. 21 u. 2. Thl. §. 54 S. 32 u. ff.)

§. 16.

Erst aus dem vierten Jahrhunderte vor Chr. Geb. finden sich Nachrichten über Bestimmung der Grösse der Erde als Himmelskörper vor, nachdem sich nämlich die Ansicht, dass sie den Mittelpunkt des Weltalls als freischwebender kugelförmiger Körper einnehme, wie oben berichtet wurde, gebildet hatte. **Aristoteles** der hauptsächliche Begründer der Lehre von der Kugelgestalt sagt [1]), dass diejenigen von den Mathematikern, welche den Umfang der Erde zu messen versuchen, ihn zu ungefähr 400000 Stadien angeben. Hieraus folgt nothwendig, dass die Erde nicht nur eine kugelförmige Masse (**Aristoteles** benutzt nämlich diesen Versuch um daraus ein Moment mehr für die Kugelgestalt der Erde abzuleiten) seyn muss, sondern auch, dass sie nicht bedeutend gross in Bezug

---

1) d. coel. II, 14. *Καὶ τῶν μαθηματικῶν ὅσοι τὸ μέγεθος ἀναλογίζεσθαι πειρῶνται τῆς περιφερείας, εἰς τετταράκοντα λέγουσιν εἶναι μυριάδας σταδίων· ἐξ ὧν τεκμαιρομένοις οὐ μόνον σφαιροειδῆ τὸν ὄγκον ἀναγκαῖον εἶναι τῆς γῆς, ἀλλὰ καὶ μὴ μέγαν πρὸς τὸ τῶν ἄλλων ἄστρων μέγεθος.*

auf andere Himmelskörper seyn kann. Woher Aristoteles diese Notiz genommen habe, ist nicht gesagt. Man kann daher nicht entscheiden ob sie sich auf eine wirkliche Messung gründet, oder ob sie, wie es wahrscheinlicher ist, als ein Versuch zu betrachten ist, a priori und vermuthungs- oder annäherungsweise den Umfang der Erde im Falle der Kugelgestalt zu bestimmen, womit die Alten wie wir sahen rasch und allzeit fertig zur Hand waren. Zugleich wird (S. 47) die in Plato's Schriften aufgestellte Meinung (Phaedon Pg. 247 ed. Bip.) widerlegt, als wenn die Erde ungeheuer gross, und die damals bekannte Erdoberfläche vom Phasis bis an die Säulen des Hercules ein ganz kleiner Theil von dem ganzen Erdkörper wäre, etwa so wie wenn die Ameisen um einen grossen Sumpf, oder die Frösche um das Meer wohnen. Auch scheinen die Versuche über diese Grössenbestimmung, von welchen Aristoteles spricht, zu seiner Zeit gemacht worden und mit die ersten gewesen zu seyn.

Archimed theilt in seiner Sandeszahl [2]) (gleich am Anfang) eine andere Notiz mit, worin es heisst dass einige wie bekannt ist zu beweisen versucht haben: der Umkreis der Erde betrage ungefähr 300000 Stad. Auch aus dieser Nachricht ist nicht viel zu folgern, denn auch hier ist nicht von einer vorausgegangenen Messung die Rede. Jedoch sieht man, dass die von Aristoteles angegebene Bestimmung des Erdumfanges als zu gross aufgegeben und auf 300000 Stad. zurückgesetzt wurde. Die Angabe selbst ist nach den Worten Archimed's nur annähernd genau zu nehmen, denn er selbst scheint auf ihre Schärfe kein grosses Gewicht zu legen und sie nur als Schätzung zu betrachten. Ukert meint zwar (Geogr. d. Griechen u. Röm. 1. Thl. 2. Abth. S. 41), dass diese Bestimmung von Aristarch herrühre. Allein nichts berechtigt zu dieser Annahme. Im Gegentheil lässt die Verbindung, in welcher Archimed in seiner Schrift den Aristarch erwähnt und den übrigen Mathematikern gegenüber stellt, ver-

---

2) (Wallis. Opp. III, Pg. 514. *Ὑποκειμένων τῶν δὲ. Πρῶτον μὲν, περίμετρον τὰς γᾶς εἶμεν ὡς τ' (300) μυριάδων σταδίων καὶ μὴ μείζω. Καίπερ τῶν πειραμένων ἀποδεικνύειν, καθὼς καί τοι παρακολεθεῖς, ἐὄσαν αὐτὰν ὡς λ' (30) μυριάδων σταδίων· ἐγὼ δ' ὑπερβαλλόμενος, καθεὶς τὸ μέγεθος τᾶς γᾶς ὡς δεκαπλάσιον τε̃ ὑπο τῶν προτέρων δεδοξασμένε, τὰν περίμετρον αὐτὰς ὑποτίθεμαι εἶμεν ὡς τ' μυριάδων σταδίων καὶ μὴ μείζω.* In der Basler Ausgabe scheint diese Stelle etwas verderbt zu seyn.

muthen, dass **Aristarch** hiebei ganz unbetheiligt war. Mit der eben erwähnten Bestimmung kommt eine sich bei **Cleomedes**[3]) findende Nachricht überein, wo es heisst: den Bewohnern von Lysimachia steht der Kopf des Drachen, denen aber von Syene steht der Krebs im Scheitel. Der Theil des Meridians, welcher durch Lysimachia und Syene geht und zwischen dem Kopfe des Drachen und dem Krebse liegt, ist der fünfzehnte Theil der Peripherie, wie sich aus den Sonnenzeigern ergibt. Die Wegentfernung zwischen Lysimachia und Syene beträgt 20000 Stad. Hiernach beträgt der ganze Erdumfang 15.20000 = 300000 Stad. Von wem die hiebei nöthigen Bestimmungen herrühren ist nicht bemerkt.

Die Messung des **Eratosthenes** ist die erste, von welcher genauere Nachrichten vorliegen. **Cleomedes** erzählt die von ihm angewendete Methode (s. Anm. am Ende des §.) [4]). Man nehme als Thatsache an, dass Syene und Alexandria unter dem nämlichen Meridiane liegen und 5000 Stad. von einander entfernt seyen, ferner dass die von verschiedenen Punkten der Sonne gegen die Erde entsendeten Lichtstrahlen unter einander parallel sind, ferner (was von den Mathematikern bewiesen wird) dass gerade Linien, welche zwei Parallellinien durchschneiden, an letztern gleiche Wechselwinkel erzeugen, dass die gleichen Winkeln zukommenden Bogen einander ähnlich sind, d. i. das gleiche Verhältniss zu den ihnen zugehörigen Peripherien haben. Da nün, so ist **Eratosthenes** Schlussfolge, Syene und Alexandria unter demselben Meridiane liegen und die Meridiane Hauptkreise einer Kugel sind, so müssen auch die unter ihnen auf der Erdoberfläche liegenden Kreise Haupt- oder grösste Kreise der Erdkugel seyn. Diesem Gesetze unterliegt daher auch die zwischen Syene und Alexandria liegende Kreislinie. Syene liegt unter dem Sommer-Sonnenwendekreis. Wenn daher die

---

3) Cycl. theor. I, 8. *Τοῖς μὲν γὰρ ἐν Λυσιμαχίᾳ κατὰ κορυφήν ἐστιν ἡ τȣ̃ Δράκοντος κεφαλή· τῶν δὲ ἐν Συήνῃ τόπων ὑπέρκειται ὁ Καρκῖνος. Τȣ̃ δὲ διὰ Λυσιμαχίας καὶ Συήνης ἥκοντος μεσημβρινȣ̃ πεντεκαιδέκατον μέρος ἐστὶν, ἡ ἀπὸ τȣ̃ Δράκοντος μέχρι Καρκίνȣ περιφέρεια, ὥς γε διὰ τῶν σκιοθηρικῶν δείκνυται. Τὸ δὲ τȣ̃ ὅλȣ κύκλȣ πεντεκαιδέκατον, πέμπτον τῆς διαμέτρȣ γίνεται. Ἂν τοίνυν ἐπίπεδον ὑποθέμενοι τὴν γῆν, καθέτȣς ἐπ' αὐτὴν ἀγάγωμεν ἀπὸ τῶν ἄκρων τῆς περιφερείας τῆς ἀπὸ τȣ̃ Δράκοντος ἐπὶ Καρκῖνον ἡκȣ́σης, εφάψονται τῆς διαμέτρȣ, ἣ διαμετρεῖ τὸν διὰ Συήνης καὶ Λυσιμαχίας μεσημβρινόν. Ἔσται ȣ̃ν τὸ μεταξὺ τῶν καθέτων, μυριάδων δύο· δισμύριοι γὰρ ἀπὸ Συήνης εἰς Λυσιμαχίαν στάδιοι.*

Sonne im Zeichen des Krebses steht, das Sommersolstitium macht und den höchsten Stand zur Mittagszeit erreicht hat, so müssen die Sonnenzeiger daselbst schattenlos seyn, da die Sonne dort senkrecht über ihnen steht. Diess geschieht in einem Umkreis von 300 Stadien (Durchmesser des Horizontes, für welchen der gleiche Meridian nach der Ansicht der Alten gilt). In Alexandria aber werfen um die gleiche Zeit die Sonnenzeiger Schatten. Dieser Ort liegt daher nördlicher als Syene. Da nun beide Städte unter gleichem Meridian liegen, so ist der Bogen, welchen man vom Anfange des Schattens bis zur Basis des Sonnenzeigers in Alexandria zieht, ein Stück des Hauptkreises in der Scaphe, weil diese unter dem grössten Kreise liegt. Denkt man ferner gerade Linien durch die Sonnenzeiger in die Erde gezogen, so werden sie sich im Mittelpunkt der Erde schneiden. Die gerade Linie welche um diese Zeit so in den Sonnenzeiger von Syene gelegt ist wird die Sonne treffen, weil sie senkrecht über ihm steht. Denkt man sich eine dritte gerade Linie von der Grenze des Sonnenzeigers-Schattens in Alexandria zur Sonne gezogen, so geht diese mit der vorhin genannten in Syene gezogenen Scheitellinie parallel. Diese zwei Parallellinien werden von der durch den Sonnenzeiger in Alexandria gelegten Linie so geschnitten, dass zwei gleiche Winkel entstehen. Der eine liegt am Mittelpunkt der Erde, hervorgebracht durch die beiden Sonnenzeiger-Linien in Syene und Alexandria; der andere liegt am Sonnenzeiger in Alexandria und entsteht durch das Zusammentreffen der vorhin genannten Parallellinie und die durch den Sonnenzeiger gelegte Centrallinie Beide Winkel bilden ähnliche Bogen und haben daher gleich viel Grade. Der. eine Winkel schneidet die Bogenlinie ab vom Anfange des Schattens bis zum Ende desselben. Die Schenkel des am Mittelpunkte der Erde gelegenen Winkels begrenzen die zwischen Syene und Alexandria auf der Erdoberfläche gelegene Bogenlinie. Der Bogen in der Scaphe ist der fünfzigste Theil des Kreises. Syene und Alexandria sind 5000 Stadien von einander entfernt. Daher beträgt der Umfang eines Hauptkreises auf der Erdoberfläche $50 \times 5000 = 250000$ Stadien.

Cleomedes gibt noch eine zweite Methode zur Lösung dieser Aufgabe an. Man stellt zur Zeit des Wintersolstitiums Sonnenzeiger in beiden Städten auf, und da beide Schatten werfen, so wird der in Alexandria einen grössern werfen, weil diese Stadt weiter von dem Wintersolstitium entfernt ist. Bestimmt man nun den Ueberschuss, um welchen der in Alexandria geworfene Schatten den in Syene geworfenen übertrifft, so findet man gleichfalls den fünfzigsten Theil von

der Peripherie eines grössten Kreises, wodurch man auf die vorhin angegebene Länge des Kreisumfanges geführt wird. Den Durchmesser der Erde rechnet er etwas grösser als 80000 Stadien, indem er sein Verhältniss zur Peripherie wie 1 : 3 (was gewöhnlich im Alterthum geschah) annimmt. Hiernach betrüge er $\frac{1}{3} \cdot 250000 = 83333\frac{1}{3}$ Stad. Hätte er die Archimedische Bestimmung $\frac{22}{7}$, die bekanntlich etwas zu gross ist, zu Grunde gelegt, so hätte er $\frac{7}{22} \cdot 250000 = 79545{,}4545$ Stad., ein etwas zu kleines Resultat, erhalten. Nach der jetzigen Bestimmung erhält man dafür $\frac{1}{3{,}14} \cdot 250000 = 79617{,}8343\ldots$ Stadien. Woher die Maassbestimmung für die Entfernung von Alexandria bis Syene rühre, ist bei Cleomedes nicht angegeben. Martianus Cap. sagt [5]), dass Eratosthenes von den Messern des Königs Ptolemaeus über die Zahl der Stadien zwischen Meroë und Syene in Kenntniss gesetzt worden sey und dass er darnach die Entfernung zwischen Syene und Alexandria bemessen und die Berechnung des Erdumfanges vollendet habe. Wie gross die Zahl der Stadien gewesen sey, wird dort nicht bemerkt. Eine besondere Wegmessung liegt also hier nicht zu Grund. Eine andere hierher gehörige Stelle bei Strabo [6]) heisst so: Man berechnet die einzelnen Entfernungen nach den gegebenen Maassen. Der Wendekreis geht gerade durch Syene, weil daselbst der Sonnenzeiger zur Zeit des Sommersolstitiums um Mittag keinen Schatten wirft. Der Meridian aber von Syene geht nach dem Laufe des Nils von Meroë bis Alexandria, das sind ungefähr (*περὶ*) 10000 Stadien. In der Mitte dieses Weges liegt gerade Syene und es sind also von da nach Meroë 5000 Stadien [7]), folglich die Entfernung zwischen Syene und Alexandria auch 5000 Stadien. Auch hier ist von keiner Messung, sondern

---

5) d. nupt. phil. VI, 598. Eratosthenes vero a Syene ad Meroen per mensores regios Ptolemaei certus de stadiorum numero redditus, quotaque portio telluris esset advertens, multiplicansque pro partium ratione circulum mensuramque terrae, incunctanter quot millibus stadiorum ambiretur absolvit.

6) Geog. II, Pg. 152, Ox. Pg. 113, Cas. *Συλλογίζεται δὴ τὰ καθ' ἕκαστα διαστήματα, ἐκ τῶν φαινομένων μέτρων· τὸν γὰρ τροπικὸν κατὰ Συήνην κεῖσθαι συμβαίνει· διότι ἐνταῦθα κατὰ τὰς θερινὰς τροπὰς, ἄσκιός ἐστιν ὁ γνώμων μέσης ἡμέρας· ὁ δὲ διὰ τῆς Συήνης μεσημβρινὸς γράφεται μάλιστα διὰ τῆς τȣ̃ Νείλȣ ῥύσεως ὡς ἀπὸ Μερόης, ἕως Ἀλεξανδρείας· στάδιοι δ' εἰσὶν ȣ̃τοι περὶ μυρίȣς· κατὰ μέσον δὲ τὸ διάστημα, τὴν Συήνην ἱδρύσθαι συμβαίνει· ὥστ' ἐντεῦθεν ἐπὶ Μερόην πανταкισχίλιοι.* 7) ibid. II, Pg. 173, Ox, Pg. 131. Cas. *ἀπέχειν γὰρ τὴν Συήνην πεντακισχιλίȣς (σταδίȣς) τῆς Μερόης.*

von einer Schätzung die Rede die sich auf die, wie es scheint, bekanntere Entfernung zwischen Meroë und Syene gründet. Ein andermal gibt Strabo[8]) die Entfernung von Syene bis ans Meer zu 5300 Stadien an. Aber auch diese Angabe ist nur annähernd, denn er spricht dort von der Entfernung des kleinen Cataract's, in dessen Nähe Syene liegt, bis ans Meer und eine bestimmte Angabe, wie Ukert (Geogr. d. Griechen u. Röm. 1. Thl. 2. Abth. S. 46) meint, liegt auch hier nicht vor. Sieht man nun die Angaben der übrigen Schriftsteller nach, so berichten folgende dass Eratosthenes den Umfang des Aequators zu 252000 Stadien angegeben habe: Strabo[9]), Plinius[10]) unter grossen Lobsprüchen auf Eratosthenes, Censorinus[11]), Vitruv[12]), Martianus Capella[13]), ferner Macrobius[14]) der den Namen des Eratosthenes zwar nicht direkt damit in Verbindung bringt, aber doch kurz vorher genannt hat. Ferner Geminus[15]) und Achilles Tatius[16]) ohne jedoch einen Namen dabei

---

8) ibid. XVII, Pg. 1116 Ox. Pg. 785. Cas. *πεντακισχιλίȣς δὲ ἄλλȣς καὶ τριακοσίȣς ἐπὶ τὴν θάλατταν* (nämlich vom kleinen Katarakt).

9) Geogr. II, Pg. 152. Ox. Pg. 113. Cas. *Ὄντος δὴ κατ' Ἐρατοσθένη τȣ̃ ἰσημερινȣ̃ κύκλȣ σταδίων μυριάδων πέντε καὶ εἴκοσι, καὶ δισχιλίων, τὸ τεταρτημόριον εἴη ἂν ἓξ μυριάδες καὶ τρισχίλιοι.* 10) Hist. nat. II, 108, 112. Universum autem hunc circuitum Eratosthenes, in omnium quidem litterarum subtilitate, et in hac utique praeter caeteros solers, quem cunctis probari video CCLII millium stadium prodidit. Quae mensura Romana computatione efficit trecenties quindecies centena millia pass. Improbum ausum; verum ita subtili argumentatione comprehensum, ut pudeat non credere. Hipparchus et in coarguendo eo, et in reliqua omni diligentia mirus, adjicit stadiorum paulo minus XXV millia. 11) d. die. nat. Cp. XIII. Eratosthenes geometrica ratione collegit, maximum terrae circuitum esse stadiorum CCLII millium. 12) d. Archit. I, 6. Orbis terrae circuitionem ab Eratosthene Cyrenaeo, rationibus mathematicis et geometricis methodis, esse inventam CCLII millium stadiorum, quae fiunt passus semel et tricies millies mille et quingenties mille. (31500000 Schritte.

13) d. nupt. ph. §. 596. Circulum quidem terrae ducentis quinquaginta duobus millibus stadiorum, ut ab Eratosthene doctissimo gnomonica supputatione discussum. 14) in somn. Scip. I, 20. Pg. 102 ed. Bip. Evidentissimis et in dubitabilibus dimensionibus constitit, universae terrae ambitum, quae quibuscunque vel incolitur, vel inhabitabilis jacet, habere stadiorum millia ducenta quinquaginta duo. 15) Isag. XIII. *Ἀναμεμετρημένȣ δὲ τȣ̃ μεγίστȣ κύκλȣ τῶν ἐν τῇ γῇ κατὰ τὸν ἐν τῷ κόσμῳ μεσημβρινὸν, καὶ εὑρημένȣ μυριάδων κε'* (25), *καὶ σταδίων β'* (2), *τῆς διαμέτρȣ μυριάδων η' καὶ σταδίων υιε'* (80415) 16) Isag. Cp. 29. *ὡς*

zu erwähnen. Eben so sagt Strabo [17]) (wo es ausdrücklich heisst, dass er mit Eratosthenes und Hipparch den Umfang der Erde zu 252000 Stadien annehme) dass Hipparch, der bekanntlich erstern in vielen Stücken bekämpfte, der von Eratosthenes angegebenen Grössenbestimmung der Erde beitrete und die Bemerkung beifügt, dass es für jede einzelne Gegend gleichgültig sey, ob man die Berechnung nach Eratosthenes Methode anstelle, oder wie die Spätern wollen. Endlich finden sich auch bei Theon Smyrn. [18]) folgende Angaben: dass der Umfang der Erde nach Eratosthenes 252000 Stadien betragen habe, der Durchmesser 80182 wenn man das Verhältniss des Durchmessers zur Peripherie wie 7 : 22 rechnet, das Quadrat des Durchmessers 6427153124, der Cubus 515341991788568, der vierzehnte Theil hievon 36810142270612, und die Masse der Erde in Cubikstadien 269941043317821 $^1/_3$. Rechnet man nun diese

---

εἶναι τὸ ὑπὲρ τὸν ὁρίζοντα περίμετρον τῆς γῆς, ἑξηκοστῶν μὲν τριάκοντα, σταδίων δὲ μυριάδων ιβ' καὶ ,ϛ' (126000 die Hälfte, also 252000 das Ganze).

17) Geogr. II. Pg. 152. Ox. Pg. 113. Cas. *Τȣ̃τοις δὲ συνῳδά πως ἐστὶ καὶ τὰ ὑπὸ Ἱππάρχȣ λεγόμενα· φησὶ γὰρ ἐκεῖνος ὑποθέμενος τὸ μέγεθος τῆς γῆς ὅπερ εἶπεν Ἐρατοσθένης.* und später s. 9 S. 99, dann ibid. Pg. 172, Ox. Pg. 131, Cas. *ὑποθεμένοις, ὥσπερ ἐκεῖνος, εἶναι τὸ μέγεθος τῆς γῆς σταδίων εἴκοσι πέντε μυριάδων καὶ δισχιλίων· ὡς καὶ Ἐρατοσθένης ἀποδίδωσιν.*

18) Theon. Smyrn. d. Astron. Cp. III. Pg. 148. *Τὸ ὅλον γὰρ τῆς γῆς μέγεθος, κατὰ τὸν μέγιστον αὐτῆς περιμετρȣ́μενον κύκλον, μυριάδων μὲν κε' καὶ ἔτι δισχιλίων σταδίων* (252000) *συνέγγυς δείκνυσιν Ἐρατοσθένης. Ἀρχιμήδης δὲ τȣ̃ κύκλȣ τὴν περιφέρειαν, εἰς εὐθεῖαν ἐπιτεινομένην, τῆς διαμέτρȣ τριπλασιὸν καὶ ἔτι τῷ ἑβδόμῳ μέρει μάλιστα αὐτῆς τῆς διαμέτρȣ μείζονα· ὥστ᾽ εἴη ἂν ἡ πᾶσα τῆς γῆς διάμετρος μυριάδων η' καὶ ρπβ' σταδίων* (80182) *ἔγγιστα·* und später Pg. 156. *Ἡ περίμετρος τῆς γῆς ἐστὶ σταδίων (κε')Μ ,β· ἡ δὲ διάμετρος (η')Μ ρπβ'· τὸ δὲ ἀπὸ τῆς διαμέτρȣ τετράγωνον (ξδ')ΜΜ (,βψιε')Μ ,γρκδ'· ὁ δὲ κύβος (φιε')ΜΜΜ (,γυιθ')ΜΜ (,θροη')Μ ,ηφξη'· τȣ̃ δὲ κύβȣ τὸ τεσσαρεσκαιδέκατον (λϛ')ΜΜΜ (,ηρα')ΜΜ (,δσκζ')Μ χιβ'· (ȣ̃ τὸ ἑπταπλάσιον καὶ τριτημόριον, ἴσον τῷ ὄγκῳ τῆς γῆς, στερεῶν σταδίων ἐστι (ϛξθ') ΜΜΜ (,θυι')ΜΜ (,δτλα')Μ ,ζωκα' καὶ τριτημορίȣ).* Die letztere Zahl gibt er Pg. 152 auf folgende Art an, *ἡ δὲ ὅλη γῆ, σφαιροειδῆς λογιζομένη, στερεῶν σταδίων ἔχει (τρίτων μὲν ἀριθμῶν μυριάδας σξθ', δευτέρων δὲ ,θυι', πρώτων δὲ μυριάδας ,δτλα', καὶ ἔτι στάδια ,ζωκα' καὶ τριτημόριον σταδίȣ).* Die griechischen Zahlbuchstaben sind hier des bequemern Druckes wegen in Klammern vor die bezüglichen *M* anstatt darüber geschrieben.

Zahlen nach, so ist das Quadrat $80182^2 = 6429153124$ und der Würfel 515502355788568. Untersucht man nun obige Zahlen, so sind sie sämmtlich mit Ausnahme der zwei ersten unrichtig. Legt man nun das archimedische Kreisverhältniss zu Grund, so berechnet sich der Durchmesser auf $\frac{7}{22} \cdot 252000$ Stad., den man mit Theon der bequemern Rechnung wegen auf die runde Zahl 80182 setzen mag. Von nun an sind alle Zahlen falsch. In der Quadratzahl ist die siebente Stelle falsch (7 statt 9). Im Cubus sind sechs Stellen von der siebenten an falsch. Der Fehler schleppt sich durch die ganze Rechnung von der Zahl 7 an im Quadrate. Der Cubikinhalt der Erde ist nämlich nach dem archimedischen Verhältniss $\frac{22}{7} \cdot \frac{1}{6} \cdot 515502355788568 = 270025043508297\frac{11}{21}$ Cubikstadien. Martin hat diesen Fehler Pg. 353 übersehen und erklärt die Zahlen des Theon für richtig. Da die Zahlbuchstaben nach seiner Angabe verderbt sind, so hätte er anders berichtigen müssen. Die Stelle müsste nach richtiger Rechnung so heissen: das Quadrat (ζδ')*MM* (,βϑιε')*M*,γϱκδ' der Cubus (φιε')*MMM* (,εκγ') *MM* (,εφοη')*M* ,ηφξη', der Körperraum (ϛο')*MMM* (ϛν')*MM* (,δτν')*M* ,ησϑζ' wobei ϑ für 90 und 900 gebraucht ist.

Es zeigt sich nun aus der hier gegebenen Zusammenstellung, dass Cleomedes Angabe der einstimmigen Angabe aller, die den Umfang auf 252000 Stadien setzen, gegenüber steht, obwohl er am ausführlichsten die dabei angewendete Methode beschreibt. Theilt man nun den Kreisumfang in 360 gleiche Theile, so kommen auf einen solchen Theil 700 Stadien, theilt man ihn aber in 60 gleiche Theile, so kommen auf einen solchen 4200. Diese beiden Bestimmungen werden in der Regel von den Schriftstellern, welche den Umfang der Erde zu 252000 Stadien angeben, was bei weitem die allgemeine Annahme im Alterthum gewesen zu seyn scheint, noch insbesondere aufgeführt. Jedenfalls muss Cleomedes einzeln stehende Aussage von 250000 Stadien befremden, wenn man ihr die Angaben des sorgfältig prüfenden Strabo, Censorinus, Geminus u. a. gegenüberstellt, und muss deswegen als unrichtig verworfen werden. Man findet zwar bei ihm [19]) noch einmal die Zahl 250000 an einer

---

19) Cycl. theor. II, 1. *Ἐπεὶ ἒν ἡ γῆ πέντε καὶ εἴκοσι μυριάδων σταδίων, κατὰ τὴν Ἐρατοσθένεος ἔφοδον, τὸν μέγιστον ἔχει κύκλον, δεῖ τὴν διάμετρον αὐτῆς πλέον ἢ ὀκτὼ μυριάδων εἶναι.* Finige Codd. haben *καὶ σταδίων τεσσαράκοντα* (μ') statt *σταδίων*.

andern Stelle. Dort haben einige Codd. die Zahl μ'. Letronne vermuthet nun in seiner Abhandlung (Mémoir. d. l'instit. roy. d. France T. 6. Par. 1822) S. 301 u. f. dass sich hier ein Schreibfehler eingeschlichen habe und dass man ,β (2000) statt μ' (40) lesen müsse, da beide Buchstaben, namentlich durch Unkenntniss, leicht verwechselt werden konnten. Ist diese Vermuthung richtig, so hat man zwei Zeugnisse desselben Schriftstellers, wodurch die daraus hergenommenen Einwürfe von selbst wegfallen, und es bedarf daher nach meiner Ansicht keiner so grossen Anstrengung, als Letronne in der angeführten Abhandlung aufbietet, um die etwa möglichen Zweifel zu zerstreuen. Sollte das Gesagte nicht genügen, so werden die nachfolgenden wenigen Bemerkungen zur Rechtfertigung dieser Behauptung beitragen.

Mit Sicherheit lässt sich schliessen, dass die Eintheilung des Kreisumfanges in 360 gleiche Theile (Grade, μοῖραι) von Hipparch (160—125 v. Chr.) gebraucht wurde. Ob sie schon seit Eratosthenes, wie Forbiger (Handb. d. alt. Geogr. 1. Thl. S. 180 Anm.) andeutet, gebraucht wurde, ist nicht sehr wahrscheinlich [20]. Oben wurde die Schattenlänge des Gnomons in Alexandria durch das Verhältniss 3 : 5 angegeben. Diese Bestimmung rührt wahrscheinlich von Eratosthenes her. Hieraus bestimmt sich nun für die Entfernung von Syene bis Alexandria ein Bogen von 1 und $^4/_{21}$ in Theilen von denen 60 auf den Kreisumfang gehen.

---

20) Die hierher gehörige Beweistelle bei Strabo (Geogr. II, Pg. 172. Oxon. Pg. 131. Casaub.) heisst so: Wenn nun jemand einen grössten Kreiss der Erde in dreihundert und sechszig Theile theilt, so kommen auf jeden Theil siebenhundert Stadien und diess ist das Maass der Entfernung, das er (Hipparch, von dem er vorher spricht) an dem genannten Meridian durch Meroë anbringen will. Er fängt nämlich bei dem Aequator an, misst dann immer von siebenhundert bis zu siebenhundert Stadien auf diesem Meridian die Wohnplätze ab und versucht nun, für jeden einzelnen die Erscheinungen am Himmel zu bestimmen. Hieraus zeigt sich deutlich dass Hipparch die 360 theilige Eintheilung des Kreises gekannt und bei Ordnung der Zonen gebraucht hat. Kurz vorher wurde auch Eratosthenes von Strabo genannt. Wenn nun Eratosthenes Schöpfer dieser Eintheilungsmethode gewesen wäre, so ist doch wohl wahrscheinlich, dass er in dieser Beziehung von Strabo aufgeführt worden wäre, was jedoch nicht der Fall ist. Zu Geminus Zeiten waren beide Eintheilungen bekannt. Im 4. Cap. der Isagoge spricht er von der 60theiligen Eintheilung, im 13. Cap. von der 360theiligen. Ueber die Begründer beider Methoden gibt er keine Notiz.

Gibt man nun an, der wie vielte Theil dieser Bogen von dem Kreisumfang ist, wenn er in 60 Theile getheilt wird, so erhält man $^{25}/_{21} \cdot {}_{60}$ und es ist die Wegstrecke zwischen Alexandria und Syene der $^{25}/_{1260}$ Theil von dem Erdumfang. Die Entfernung zwischen beiden Städten beträgt 5000 Stadien. Man hat daher dieselbe soviel mal zu nehmen, als der vorhin angegebene aliquote Theil angibt. Hiernach ist $^{1}/_{25}$ $1260 . 5000 = 252000$ Stadien. Diess sind ganz wahrscheinlich die Zahlen in welchen Eratosthenes rechnete, denn in Graden, von denen 360 auf die Peripherie gehen und worauf Letronne seine etwas künstliche Vermuthung und Rechnung gründet, rechnete er nicht. Nun liegt die Vermuthung ganz nahe, dass Cleomedes zur Erleichterung seiner Rechnung und zur einfachern Darlegung seiner Methode die Bruchzahl $1^{4}/_{21}$ in die nahe liegende $1^{4}/_{20} = 1^{1}/_{5} = {}^{6}/_{5}$ übertrug, wodurch er zu dem Schlusse gelangte, dass der Bogen zwischen Syene und Alexandria der $^{6}/_{5} \cdot {}_{60} = {}^{1}/_{50}$ Theil des Kreisumfanges sey.

Alle diese Schlüsse haben nur unter der Voraussetzung Geltung, dass Alexandria und Syene unter einem und demselben Meridian liegen. Diess ist bekanntlich nicht der Fall, obgleich man im Alterthum hievon ausging und den Nil unter einerlei Meridian gegen Norden strömend annahm. Die Länge von Alexandria beträgt 47° 35′, die von Syene 50° 15′ 5″. Alexandria liegt daher nahe 3° westlicher als Syene. Wäre nun die Entfernung zwischen beiden Orten auf das Genaueste gemessen worden, so wäre das hiedurch bedingte Resultat dennoch unrichtig und zu gross, denn die Berechnung des Erdumfanges erfordert die Reduction der Messung auf einen und denselben Meridian, was bei der von Eratosthenes ausgeführten nicht der Fall ist. Sieht man jedoch auch davon ab, so ist die vorliegende Rechnung immer nur annähernd genau. Es ist zwar

---

Achilles Tatius, sagt (Isag. 26), dass einige den Kreisumfang in 360 u. nicht in 60 gleiche Theile theilen. Martianus Capella bemerkt (d. nupt. philol. VI, §. 610), dass Ptolemaeus die 360theilige Eintheilung des Kreises allgemein gebraucht habe. Aus dieser Zusammenstellung ziehen wir den Schluss, dass Hipparch die 360theilige Eintheilung des Kreises gekannt und gebraucht hat, dass aber die 60theilige Eintheilung die des gewöhnlichen Lebens blieb, während die 360theilige in spätern Zeiten nur bei genauern Messungen und Bestimmungen angewendet wurde. Die Notizen bei Achill. Tat. und Mart. Cap. deuten auf letzteres hin.

anzunehmen, dass ein Mann von dem klaren Blicke wie Eratosthenes die hiebei gebrauchten Prämissen nicht ohne Prüfung zuliess. Allein auch die von ihm zu Grund gelegte Entfernung zwischen beiden Orten beruht nicht auf einer directen Messung, wie Martianus Capella angibt, sondern ist aus einer von königlichen Messern vorgenommenen Messung zwischen Syene und Meroë abgeleitet. Selbst die so eben genannte Messung könnte wohl auf keine bedeutende Genauigkeit Anspruch machen, wenn man den Vorkenntnissen und Instrumenten welche hiezu erfordert werden die nöthige Rücksicht trägt. Man gelangt daher ungeachtet aller Hochachtung, welche man dem Scharfsinne des Eratosthenes gerne in Auffindung der oben beschriebenen Methode zollt, zu dem Schlusse dass die von ihm herrührende Bestimmung nur annähernd genau ist. Zwar hatte Eratosthenes auch seine Gegner und darunter befand sich Hipparch. Plinius erzählt (s. 10 S. 99), dass letzterer erstern berichtigt und der gegebenen Bestimmung noch etwas weniger als 25000 Stadien zugefügt habe, wodurch der Erdumfang auf nahe 277000 Stadien angewachsen sey. Hält man aber dieser Stelle die Angabe Strabo's (S. 102, 20) entgegen, wornach Hipparch die Länge eines Breitengrades zu 700 Stadien angenommen und darnach die Tafel seiner Klimate bestimmt hat, so kann die Aeusserung von Plinius kein besonderes Gewicht haben. Es dürfte daher überflüssig seyn, auf alle die Vermuthungen und Möglichkeiten einzugehen die über diesen Gegenstand schon ausgesprochen wurden und worüber Bailly mit grosser Gesprächigkeit handelt (Gesch. der neuern Astron. 1. Thl. 1. Absch. §. 25 u. Erläuter. zum 1. u. 2. Absch. §. 17 — 20. Erläuter. zum 3. Absch. §. 23). Will man sich übrigens überzeugen, wie weit sich Eratosthenes dem richtigen Resultate genähert habe, so ist nur nöthig auf bessere Breitengrad-Bestimmungen die von Eratosthenes angegebenen Prämissen anzuwenden, obgleich aus der von Cleomedes beschriebenen Methode klar hervorgeht, dass ersterer seine Rechnung nicht auf dieselben gegründet hat.

Aus den oben §. 14 Nro. IV angegebenen Bestimmungen folgt die Breite von Alexandria zu $30^{0}\ 57'\ 15''$. Die Schiefe der Ekliptik ist im Mittel nach Eratosthenes Angabe $23^{0}\ 51'\ 15''$, diess ist auch die Breite von Syene, denn dieser Ort liegt nach ihm unter dem Wendekreis. Die Entfernung beider Orte von einander beträgt sofort in Graden $30^{0}\ 57'\ 45'' - 23^{0}\ 51'\ 15'' = 7^{0}\ 6'\ 30''$. Bringt man diesen Winkel und den Kreisumfang auf Sekunden zurück, so beträgt der zugehörige Bogen $^{25590}/_{1296000} = 10 : 504\,^{88}/_{853}$ von der Einheit. Diesen

Werth kann man ohne bedeutenden Fehler, da es sich nur von annähernd genauen Bestimmungen handelt ganz gut zu $^{10}/_{504}$ setzen. Wird nun die Entfernung zwischen Alexandria und Syene 50,4 mal genommen, so hat man für den Kreisumfang der Erde nach den Breitegrad-Bestimmungen des Alterthums $5000 \,.\, 50{,}4 = 252000$ Stadien und hat nicht nöthig, die Zahlen nach dem Resultate umzuformen, wie Letronne in der oben angeführten Abhandlung thut. Aber auch diese Rechnung ist nicht richtig, da die Maassbestimmungen im Alterthum nicht die nöthige Schärfe hatten. Nimmt man die der neuesten Zeit, so ist die Breite von Alexandria $31^{\circ}\ 13'\ 5''$ und die von Syene $24^{\circ}\ 5'\ 24''$. Mithin ist der zwischenliegende Bogen $7^{\circ}\ 7'\ 41''$. Nimmt man der leichtern Rechnung wegen diesen Bogen zu $7^{\circ}\ 7'\ 40''$ an, so ist sein Verhältniss zur Peripherie $^{25660}/_{1296000} = {}^{1283}/_{64800} = 10 : 505\,^{85}/_{1283}$ oder in runder Zahl 10 : 505. Hieraus berechnet sich der Umfang der Erde zu $50{,}5 \,.\, 5000 = 252500$. Man sieht hieraus, wie nahe Eratosthenes dem richtigen Resultate kam. Der von ihm begangene Fehler liegt in Bestimmung der Entfernung zwischen Alexandria und Syene, in der Voraussetzung dass beide Orte unter dem nämlichen Meridian liegen, in der Unmöglichkeit den Winkel welchen beide Orte mit dem Erdcentrum bilden genau genug zu messen. Hiemit ist eine Abhandlung von Jomard zu vergleichen, der zu gleichem Resultate gelangt in Description de l'Egypte. T. VII. Pg. 310 u. ff.

Anm. 4. cycl. theor. I, 10. *Περὶ δὲ τοῦ μεγέθους τῆς γῆς πλείους μὲν γεγόνασι δόξαι παρὰ τοῖς φυσικοῖς· βελτίους δὲ τῶν ἄλλων εἰσὶν ἥ τε Ποσειδωνίου καὶ ἡ Ἐρατοσθένους· αὕτη μὲν διὰ γεωμετρικῆς ἐφόδου δεικνύουσα τὸ μέγεθος αὐτῆς, ἡ δὲ τοῦ Ποσειδωνίου ἐστὶν ἁπλουστέρα. Ἑκάτερος δὲ αὐτῶν ὑποθέσεις τινὰς λαμβάνων, διὰ τῶν ἀκολούθων ταῖς ὑποθέσεσιν ἐπὶ τὰς ἀποδείξεις παραγίνεται. Ἐροῦμεν δὲ περὶ προτέρας τῆς Ποσειδωνίου. Φησὶν ὑπὸ τῷ αὐτῷ μεσημβρινῷ κεῖσθαι Ῥόδον καὶ Ἀλεξάνδρειαν. Μεσημβρινοὶ δὲ κύκλοι εἰσὶν οἱ διά τε τῶν πόλων γραφόμενοι τοῦ κόσμου καὶ διὰ σημείου, ὅ ἑκάστου τῶν ἐπὶ γῆς βεβηκότων τῆς κορυφῆς ὑπέρκειται. Πόλοι μὲν οὖν οἱ αὐτοὶ πάντων, τὸ δὲ κατὰ κορυφὴν σημεῖον ἄλλο ἄλλων. Ὅθεν ἄπειροι δύνανται γράφεσθαι μεσημβρινοί. Ἡ οὖν Ῥόδος καὶ ἡ Ἀλεξάνδρεια ὑπὸ τῷ αὐτῷ κεῖνται μεσημβρινῷ· καὶ τὸ διάστημα τὸ μεταξὺ τῶν πόλεων πεντακισχιλίων σταδίων εἶναι δοκεῖ. Καὶ ὑποκείσθω οὕτως ἔχειν. Εἰσὶ δὲ καὶ πάντες οἱ μεσημβρινοὶ τῶν μεγίστων ἐν κόσμῳ κύκλων, εἰς δύο ἴσα τέμνοντες αὐτὸν, καὶ διὰ τῶν πόλων αὐτοῦ γραφόμενοι. Τούτων τοίνυν οὕτως ἔχειν ὑποκειμένων, ἑξῆς ὁ Ποσειδώνιος ἴσον ὄντα τὸν ζωδιακὸν τοῖς μεσημβρινοῖς, ἐπεὶ καὶ αὐτὸς εἰς δύο ἴσα τέμνει τὸν κόσμον, εἰς ὀκτὼ καὶ τεσσαράκοντα μέρη διαιρεῖ, ἕκαστον τῶν δωδεκατημορίων αὐτοῦ εἰς*

τέσσαρα τέμνων. Ἂν τοίνυν καὶ ὁ διὰ Ῥόδου καὶ Ἀλεξανδρείας μεσημβρινὸς εἰς τὰ αὐτὰ τῷ ζωδιακῷ τεσσαράκοντα καὶ ὀκτὼ μέρη διαιρεθῇ, ἴσα γίνεται αὐτοῦ τὰ τμήματα τοῖς προειρημένοις τοῦ ζωδιακοῦ τμήμασιν. Ὅταν γὰρ ἴσα μεγέθη εἰς ἴσα διαιρεθῇ, ἀνάγκη καὶ τὰ μέρη τοῖς μέρεσι τῶν διαιρεθέντων ἴσα γίνεσθαι. Τούτων τοίνυν οὕτως ἔχειν προϋποκειμένων, ἑξῆς φησιν ὁ Ποσειδώνιος, ὅτι Κάνωβος καλούμενος ἀστὴρ λαμπρότατός ἐστι πρὸς μεσημβρίαν, ὡς ἐπὶ τῷ πηδαλίῳ τῆς Ἀργοῦς. Οὗτος ἐν Ἑλλάδι οὐδ' ὅλως ὁρᾶται· ὅθεν οὐδ' ὁ Ἄρατος ἐν τοῖς Φαινομένοις μιμνήσκεται αὐτοῦ. Ἀπὸ δὲ τῶν ἀρκτικῶν ὡς πρὸς μεσημβρίαν ἰοῦσιν ἀρχὴν τοῦ ὁρᾶσθαι ἐν Ῥόδῳ λαμβάνει, καὶ ὀφθεὶς ἐπὶ τοῦ ὁρίζοντος, εὐθέως κατὰ τὴν στροφὴν τοῦ κόσμου καταδύεται. Ὁπόταν δὲ τοὺς ἀπὸ Ῥόδου πεντακισχιλίους σταδίους διαπλεύσαντες, ἐν Ἀλεξανδρείᾳ γενώμεθα, εὑρίσκεται ὁ ἀστὴρ οὗτος ἐν Ἀλεξανδρείᾳ ὕψος ἀπέχων τοῦ ὁρίζοντος, ἐπειδὰν ἀκριβῶς μεσουρανήσῃ, τέταρτον ζωδίου, ὅ ἐστι τεσσαρακοστὸν ὄγδοον τοῦ ζωδιακοῦ. Ἀνάγκη τοίνυν καὶ τὸ ὑπερκείμενον τοῦ αὐτοῦ μεσημβρινοῦ τμῆμα τοῦ διαστήματος τοῦ μεταξὺ Ῥόδου καὶ Ἀλεξανδρείας τεσσαρακοστὸν ὄγδοον μέρος αὐτοῦ εἶναι, διὰ τὸ καὶ τὸν ὁρίζοντα τῶν Ροδίων τοῦ ὁρίζοντος τῶν Ἀλεξανδρέων ἀφίστασθαι τεσσαρακοστὸν ὄγδοον τοῦ ζωδιακοῦ κύκλου. Ἐπεὶ οὖν τούτῳ τῷ τμήματι τὸ ὑποκείμενον τῆς γῆς μέρος πεντακισχιλίων σταδίων εἶναι δοκεῖ, καὶ τὰ τοῖς ἄλλοις τμήμασιν ὑποκείμενα πεντακισχιλίων σταδίων ἐστί· καὶ οὕτως ὁ μέγιστος κύκλος τῆς γῆς εὑρίσκεται μυριάδων τεσσάρων καὶ εἴκοσιν, ἐὰν ὦσιν οἱ ἀπὸ Ῥόδου εἰς Ἀλεξάνδρειαν πεντακισχίλιοι· εἰ δὲ μή, πρὸς λόγον τοῦ διαστήματος. Καὶ ἡ μὲν τοῦ Ποσειδωνίου ἔφοδος περὶ τοῦ κατὰ τὴν γῆν μεγέθους τοιαύτη.

Ἡ δὲ τοῦ Ἐρατοσθένους γεωμετρικῆς ἐφόδου ἐχομένη, καὶ δοκοῦσά τι ἀσαφέστερον ἔχειν. Ποιήσει δὲ σαφῆ τὰ λεγόμενα ὑπ' αὐτοῦ, τάδε προϋποτιθεμένων ἡμῶν. Ὑποκείσθω ἡμῖν πρῶτον μὲν κἀνταῦθα, ὑπὸ τῷ αὐτῷ μεσημβρινῷ κεῖσθαι Συήνην καὶ Ἀλεξάνδρειαν. Καὶ δεύτερον, τὸ διάστημα τὸ μεταξὺ τῶν πόλεων πεντακισχιλίων σταδίων εἶναι. Καὶ τρίτον, τὰς καταπεμπομένας ἀκτῖνας ἀπὸ διαφόρων μερῶν τοῦ ἡλίου ἐπὶ διάφορα τῆς γῆς μέρη παραλλήλους εἶναι· οὕτω γὰρ ἔχειν αὐτὰς οἱ γεωμέτραι ὑποτίθενται. Τέταρτον ἐκεῖνο ὑποκείσθω, δεικνύμενον παρὰ τοῖς γεωμέτραις, τὰς εἰς παραλλήλους ἐμπιπτούσας εὐθείας τὰς ἐναλλὰξ γωνίας ἴσας ποιεῖν. Πέμπτον, τὰς ἐπὶ ἴσων γωνιῶν βεβηκυίας περιφερείας ὁμοίας εἶναι, τουτέστι, τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν καὶ τὸν αὐτὸν ἔχειν λόγον πρὸς τοὺς οἰκείους κύκλους, δεικνυμένου καὶ τούτου παρὰ τοῖς γεωμέτραις. Ὁπόταν γὰρ περιφέρειαι ἐπὶ ἴσων γωνιῶν ὦσι βεβηκυῖαι, ἂν μία, ἡτισοῦν αὐτῶν, δέκατον ᾖ μέρος τοῦ οἰκείου κύκλου, καὶ αἱ λοιπαὶ πᾶσαι δέκατα μέρη γενήσονται τῶν οἰκείων κύκλων. Τούτων ὁ κατακρατήσας οὐκ ἂν χαλεπῶς τὴν ἔφοδον τοῦ Ἐρατοσθένους καταμάθοι, ἔχουσαν οὕτως. Ὑπὸ τῷ αὐτῷ κεῖσθαί φησι μεσημβρινῷ Συήνην καὶ Ἀλεξάνδρειαν. Ἐπεὶ οὖν μέγιστοι τῶν ἐν τῷ κόσμῳ οἱ μεσημβρινοί, δεῖ καὶ τοὺς ὑποκειμένους τούτοις τῆς γῆς κύκλους μεγίστους εἶναι ἀναγκαίως. Ὥστε ἡλίκον ἂν τὸν διὰ Συήνης καὶ Ἀλεξανδρείας ἥκοντα κύκλον τῆς γῆς ἡ ἔφοδος ἀποδείξει αὕτη, τηλικοῦτος καὶ ὁ μέγιστος ἔσται τῆς γῆς κύκλος. Φησὶ τοίνυν, καὶ ἔχει οὕτως, τὴν Συήνην ὑπὸ τῷ θερινῷ τροπικῷ κεῖσθαι κύκλῳ

Ὁπόταν οὖν ἐν Καρκίνῳ γενόμενος ὁ ἥλιος, καὶ θερινὰς ποιῶν τροπάς, ἀκριβῶς μεσουρανήσῃ, ἄσκιοι γίνονται οἱ τῶν ὡρολογείων γνώμονες ἀναγκαίως, κατὰ κάθετον ἀκριβῆ τοῦ ἡλίου ὑπερκειμένου· καὶ τοῦτο γίνεσθαι λόγος ἐπὶ σταδίους τριακοσίους τὴν διάμετρον. Ἐν Ἀλεξανδρείᾳ δὲ τῇ αὐτῇ ὥρᾳ ἀποβάλλουσιν οἱ τῶν ὡρολογείων γνώμονες σκιάν, ἅτε πρὸς ἄρκτῳ μᾶλλον τῆς Συήνης ταύτης τῆς πόλεως κειμένης. Ὑπὸ τῷ μεσημβρινῷ τοίνυν καὶ μεγίστῳ κύκλῳ τῶν πόλεων κειμένων, ἂν περιαγάγωμεν περιφέρειαν ἀπὸ τοῦ ἄκρου τῆς τοῦ γνώμονος σκιᾶς ἐπὶ τὴν βάσιν αὐτὴν τοῦ γνώμονος τοῦ ἐν Ἀλεξανδρείᾳ ὡρολογείου, αὕτη ἡ περιφέρεια τμῆμα γενήσεται τοῦ μεγίστου τῶν ἐν τῇ σκάφῃ κύκλων· ἐπεὶ μεγίστῳ κύκλῳ ὑπόκειται ἡ τοῦ ὡρολογείου σκάφη. Εἰ οὖν ἑξῆς νοήσαιμεν εὐθείας διὰ τῆς γῆς ἐκβαλλομένας ἀφ' ἑκατέρου τῶν γνωμόνων, πρὸς τῷ κέντρῳ τῆς γῆς συμπεσοῦνται. Ἐπεὶ οὖν τὸ ἐν Συήνῃ ὡρολογεῖον κατὰ κάθετον ὑπόκειται τῷ ἡλίῳ, ἂν ἐπινοήσωμεν εὐθεῖαν ἀπὸ τοῦ ἡλίου ἥκουσαν ἐπ' ἄκρον τοῦ ὡρολογείου τὸν γνώμονα, μία γενήσεται εὐθεῖα ἡ ἀπὸ τοῦ ἡλίου μέχρι τοῦ κέντρου τῆς γῆς ἥκουσα. Ἂν οὖν ἑτέραν εὐθεῖαν νοήσωμεν ἀπὸ τοῦ ἄκρου τῆς σκιᾶς τοῦ γνώμονος ἐπὶ τὸν ἥλιον ἀναγομένην ἀπὸ τῆς ἐν Ἀλεξανδρείᾳ σκάφης, αὕτη καὶ ἡ προειρημένη εὐθεῖα παράλληλοι γενήσονται, ἀπὸ διαφόρων γε τοῦ ἡλίου μερῶν ἐπὶ διάφορα μέρη τῆς γῆς διήκουσαι. Εἰς ταύτας οὖν παραλλήλους οὔσας ἐμπίπτει εὐθεῖα ἡ ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς γῆς ἐπὶ τὸν ἐν Ἀλεξανδρείᾳ γνώμονα ἥκουσα, ὥστε τὰς ἐναλλὰξ γωνίας ἴσας ποιεῖν· ὧν ἡ μέν ἐστι πρὸς τῷ κέντρῳ τῆς γῆς κατὰ σύμπτωσιν τῶν εὐθειῶν, αἳ ἀπὸ τῶν ὡρολογείων ἤχθησαν ἐπὶ τὸ κέντρον τῆς γῆς, γινομένη· ἡ δὲ κατὰ σύμπτωσιν ἄκρου τοῦ ἐν Ἀλεξανδρείᾳ γνώμονος καὶ τῆς ἀπ' ἄκρας αὐτοῦ σκιᾶς ἐπὶ τὸν ἥλιον διὰ τῆς πρὸς αὐτὸν ψαύσεως ἀναχθείσης γεγενημένη. Καὶ ἐπὶ μὲν ταύτης βέβηκε περιφέρεια ἡ ἀπ' ἄκρου τῆς σκιᾶς τοῦ γνώμονος ἐπὶ τὴν βάσιν αὐτοῦ περιαχθεῖσα· ἐπὶ δὲ τῆς πρὸς τῷ κέντρῳ τῆς γῆς ἡ ἀπὸ Συήνης διήκουσα εἰς Ἀλεξάνδρειαν. Ὅμοιαι τοίνυν περιφέρειαί εἰσιν ἀλλήλαις, αἱ ἐπ' ἴσων γε γωνιῶν βεβηκυῖαι. Ὃν ἄρα λόγον ἔχει ἡ ἐν τῇ σκάφῃ πρὸς τὸν οἰκεῖον κύκλον, τοῦτον ἔχει τὸν λόγον καὶ ἡ ἀπὸ Συήνης εἰς Ἀλεξάνδρειαν ἥκουσα. Ἡ δέ γε ἐν τῇ σκάφῃ πεντηκοστὸν μέρος εὑρίσκεται τοῦ οἰκείου κύκλου. Δεῖ οὖν ἀναγκαίως καὶ τὸ ἀπὸ Συήνης εἰς Ἀλεξάνδρειαν διάστημα πεντηκοστὸν εἶναι μέρος τοῦ μεγίστου τῆς γῆς κύκλου· καί ἐστι τοῦτο σταδίων πεντακισχιλίων. Ὁ ἄρα σύμπας κύκλος γίνεται μυριάδων εἴκοσι πέντε. Καὶ ἡ μὲν Ἐρατοσθένους ἔφοδος τοιαύτη. Τίθεται δὲ καὶ χειμεριναῖς τροπαῖς ὡρολογεῖα εἰς ἑκατέραν τῶν πόλεων, καὶ ἑκατέρων σκιὰς ἀποβαλλόντων, μείζων μὲν ἡ ἐν Ἀλεξανδρείᾳ εὑρίσκεται ἀναγκαίως, διὰ τὸ πλέον ἀφεστάναι τοῦ χειμερινοῦ τροπικοῦ τὴν πόλιν ταύτην. Λαμβάνοντες οὖν τὴν ὑπεροχὴν τῆς σκιᾶς, καθ' ἣν ὑπερέχεται ἡ ἐν Συήνῃ ὑπὸ τῆς ἐν Ἀλεξανδρείᾳ, εὑρίσκουσι καὶ ταύτην μέρος πεντηκοστὸν τοῦ μεγίστου τῶν ἐν τῷ ὡρολογείῳ κύκλων. Καὶ οὕτω καὶ ἀπὸ τούτου γνώριμον γίνεται, ὅτι πέντε καὶ εἴκοσι μυριάδων ἐστὶν ὁ μέγιστος τῆς γῆς κύκλος. Ἔσται οὖν ἡ διάμετρος τῆς γῆς ὑπὲρ τὰς ὀκτὼ μυριάδας, τρίτον γε τοῦ μεγίστου τῶν ἐν αὐτῇ κύκλων ἔχειν ὀφείλουσα.

§. 17.

Eine andere Maassbestimmung ist die von Posidonius. Cleomedes beschreibt sie (Anm. 4 S. 105) ungefähr in folgenden Worten: Nach Posidonius Ansicht liegt Rhodus und Alexandria unter dem nämlichen Meridian. Die Entfernung zwischen beiden Orten wird zu 5000 Stadien geschätzt. Nimmt man diess als Thatsache an und ferner, dass die beiden Pole jeden Meridian in zwei gleiche Theile zerlegen, so ist der Thierkreis so gross als der Meridian. Theilt man nun jedes Zeichen in vier gleiche Theile, so wird der Thierkreis in 48 gleiche Theile getheilt. Diess kann auch bei dem durch Rhodus und Alexandria gelegten Meridian geschehen. Geht man von diesen Sätzen aus und bemerkt, dass der Canobus nirgends in Griechenland erblickt wird, in Rhodus aber zum Vorschein kommt und sich in Alexandria zu einer Höhe über den Horizont erhebt, welche dem vierten Theil eines Zeichens im Thierkreise gleichkommt, so ist dieser Bogen der 48. Theil des ganzen Meridians. Der Horizont in Rhodus steht daher von dem Horizonte in Alexandria um den 48. Theil des Thierkreises ab. Durch die Wegentfernung beider Orte von einander bestimmt man den Erdumfang sofort zu 48 . 5000 = 240000 Stadien. Strabo [1]) gibt an, dass Posidonius den Erdumfang nur auf 180000 Stadien bestimmt habe. Diese Differenz in der Maassbestimmung rührt von einer Differenz in der Entfernung zwischen Alexandria und Rhodus her. Ueber den Abstand beider Orte von einander findet man bei Strabo [2]) folgende Angaben: Der Abstand von Rhodus und Alexandria beträgt ungefähr 4000 Stadien. Eratosthenes bemerkt, das sey nur eine Schifferannahme von dem Durchmesser des dazwischen liegenden Meeres, indem einige so viel angeben, andere sogar 5000 Stadien anzugeben nicht anstehen. Er selbst aber habe durch den Sonnenzeiger 3750 Stadien gefunden. Auf welche Weise er diess

---

1) Geogr. II, Pg. 132, Ox. Pg. 92, Cas. *Κἂν τῶν νεωτέρων δὲ ἀναμετρήσεων εἰσάγηται ἡ ἐλαχίστην ποιοῦσα τὴν γῆν, οἵαν ὁ Ποσειδώνιος ἐγκρίνει περὶ ὀκτωκαίδεκα μυριάδας οὖσαν, περὶ ἥμισύ που ἀποφαίνει τὴν διακεκαυμένην τῶν μεταξὺ τῶν τροπικῶν, ἢ μικρῷ τοῦ ἡμίσεος μείζονα.* 2) Pg. 165, Ox. Pg. 125, Cas. *Ἔστι δ' ἀπὸ Ῥόδου δίαρμα εἰς Ἀλεξάνδρειαν βορεία τετρακισχιλίων που σταδίων, ὁ δὲ περίπλους διπλάσιος. Ὁ δὲ Ἐρατοσθένης ταύτην μὲν τῶν ναυτικῶν εἶναί φησι τὴν ὑπόληψιν, περὶ τοῦ διάρματος τοῦ πελάγους, τῶν μὲν οὕτω λεγόντων, τῶν δὲ καὶ πεντακισχιλίους οὐκ ὀκνούντων εἰπεῖν· αὐτὸς δὲ διὰ τῶν σκιοθηρικῶν γνωμόνων, ἀνευρεῖν τρισχιλίους ἑπτακοσίους πεντήκοντα.*

gefunden habe ist nicht bemerkt. Legt man diese Maassbestimmungen zu Grunde, so erhält man für den Erdumfang einmal die oben angegebene Bestimmung von 240000 Stadien, dann von 48 . 4000 = 192000 Stadien und endlich von 3750 . 48 = 180000 Stadien, also drei verschiedene Resultate. Man sieht hieraus, dass die Angabe des Posidonius am allerwenigsten auf eine nur einigermassen genaue Bestimmung Anspruch machen darf. Man ist hier rein in das Gebiet der Hypothese geführt, denn Schifferangaben ersetzen Messungen nicht. Cleomedes gibt das Material ohne Sichtung. Ukert hält die Längenbestimmung des Erdumfanges zu 180000 Stadien (Geogr. d. Griechen u. Röm. 1. Thl. 2. Abth. S. 48) für eine Berichtigung und bemerkt dass auch andere dieser Vermuthung beitreten.

Nach den hier gemachten Vorlagen kann aber von einer Berichtigung nicht die Rede seyn. Auch hier machen sich die Einwürfe, die schon oben bei der Messung des Eratosthenes aufgeführt wurden geltend. Alexandria und Rhodus liegen nicht unter einem und demselben Meridian, denn letzteres hat eine Länge von 46° 52′ 15″ und ersteres von 47° 35′. Alexandria liegt daher um 42′ 45″ östlicher als Rhodus. Posidonius gibt für den Bogen zwischen beiden Orten einen Winkel von $^{360}/_{48}{}^{0} = 7^{0}\ 30'$ an. Vitruv bestimmt (S. 91) die nördliche Breite von Rhodus zu 35° 32′ 15″, die von Alexandria zu 30° 57′ 45″. Hiernach bestimmt sich der Bogen für diesen Winkel in Graden 4° 34′ 30″. Nach den neuern Bestimmungen hat Rhodus eine Breite von 36° 26′ und Alexandria eine von 31° 13′ 5″. Hiernach enthält der zwischenliegende Bogen einen Winkel von 5° 12′ 55″ und man sieht hieraus wie sehr die Annahmen des Posidonius von der Wirklichkeit und selbst von den bessern, schon im Alterthum gekannten Bestimmungen differiren, und um wie viel sie an Genauigkeit den von Eratosthenes gegebenen Prämissen nachstehen. Dass aber Eratosthenes Angaben in Rücksicht auf die Zeit, worin er lebte und auf die ihm zu Gebote stehenden Mittel sich in der That grosser Genauigkeit erfreuen und daher vor den übrigen Vertrauen verdienen, zeigt sich aus seiner Wegmaassbestimmung zwischen Rhodus und Alexandria, die er zu 3750 Stadien angibt. Verbindet man diese mit den neuern Breitegradbestimmungen zwischen beiden Orten und setzt den zugehörigen Bogen der Kürze wegen in runder Zahl auf 5° 13′, so ist seine Länge der $^{313}/_{21600} = 69\,^{3}/_{313}$ste Theil der ganzen Peripherie. Man erhält für diesen Fall die Grösse des Erdumfanges zu 69 . 3750 = 258750 Stadien, ein

Resultat das sehr nahe mit der von Eratosthenes gegebenen Bestimmung zusammenfällt. Legt man die Breitenbestimmung des Alterthums zu Grund, so sind 4° 34′ 30″ ganz nahe der 79. Theil des Kreisumfanges in Länge und diese Maassbestimmung würde den Erdumfang zu 79.3750 = 296250 Stadien, also viel zu gross, bedingen. Die niedere Zahl von 180000 Stadien rührt daher, dass der Bogen zwischen Alexandria und Rhodus (7° 30′) viel zu gross angenommen wurde, wodurch ein zu kleines Resultat bedingt ist.

Aus dem Gesagten geht wohl unzweifelhaft hervor, dass die von Posidonius herrührende Bestimmung der Grösse des Erdumfangs nichts anderes als ein ganz verunglückter Versuch und höchstens als eine Methode zu betrachten ist, dass man auch auf dem angegebenen Wege den Umkreis der Erde ermitteln kann. Hierüber ist auch die oben angeführte Abhandlung von Letronne und eine weitere von Jomard (Descript. d. l'Egypte T. VII. Pg. 319 u. ff.) zu vergleichen.

Noch ist von einer Sage, die Plinius [3]) erzählt, zu berichten. In dem Grabe des Dionysodorus von der Insel Melos habe man einige Tage nach seinem Tode einen von ihm geschriebenen Brief gefunden: „Er sey aus seinem Grabe bis in das Innerste der Erde gekommen. Bis dahin seyen es 42000 Stadien. Einige Geometer erklären diess so: er sey bis zu dem Mittelpunkte der Erde gekommen von wo er diesen Brief geschrieben habe und von dort sey die Entfernung bis zur Erdoberfläche 42000 Stadien". Hieraus folgt ein Durchmesser von 84000 Stadien und ein Erdumfang von 252000 Stadien, wenn man das Verhältniss zwischen Durchmesser und Peripherie wie 1 zu 3 setzt.

Ptolemaeus hat keine Messung vorgenommen, sondern sich der von Posidonius angegebenen Bestimmung angeschlossen, wornach der Erdumfang

---

3) hist. nat. II, 109, 112. Alia Dionysodoro fides: neque enim subtraham exemplum vanitatis Graecae maximum. Melius hic fuit. Ceometrica scientia nobilis Senecta diem obiit in patria. Funus duxere ei propinqua, ad quas pertinebat hereditas Eae cum secutis diebus justa peragerent, invenisse dicuntur in sepulcro epistolam Dionysodori nomine ad superos scriptam: Pervenisse eum a sepulcro ad infimam terram, esse eo stadiorum XLII millia. Noc defuere Geometrae, pui interpretarentur, significare epistolam, a medio terrarum orbe missam, buo deorsum ab summo longissimum esset spatium, et idem pilae medium. Ex quo consecuta computatio est, ut circuitu esse CCLII millia stadiorum pronunciarent.

180000 Stadien beträgt. Dahin deuten die Stellen in seiner Geographie [4]), wo er einem Breitengrade eine Länge von 500 Stadien beilegt, woraus sich die obige Zahl berechnet. Im 7. B. 5. Kap. der Geographie [5]) findet sich aber auch der Erdumfang zu dieser Zahl angegeben, jedoch ohne Beifügung der Gründe warum diese Angabe vorgezogen wird. Er scheint die Bogenbestimmung des Posidonius und die Wegmaassentfernung von Eratosthenes für die richtigern Elemente gehalten zu haben, denn hieraus folgt die obige Zahl. Im 3. Kap. des 1. B. der Geogr. [6]) gibt er Methoden an, wie man eine Gradmessung vornehmen

---

4) Geogr. I, 7. *ὡς τῆς μιᾶς μοίρας πεντακοσίȣς ἔγγιστα σταδίȣς περιεχȣ́σης* und I, 11. . . . *τὴν μὲν μίαν μοῖραν, οἵων ἐστὶν ὁ μέγιστος κύκλος τξʹ* (360°) *πεντακοσίȣς ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ἀπολαμβάνειν σταδίȣς, ὅ τι ταῖς ὁμολογȣμέναις ἀναμετρήσεσι σύμφωνόν ἐστι* (was für Messungen hier gemeint sind, ist nicht bemerkt). 5) VII, 5. *ὡς τῆς μὲν μιᾶς μοίρας πεντακοσίȣς περιεχȣ́σης σταδίȣς, ὅπερ ἐκ τῶν ἀκριβεστέρων ἀναμετρήσεων κατελήφθη. τῆς δὲ ὅλης γῆς περίμετρον μυριάδων ιηʹ* (180000) 6) I, 3. *Οἱ μὲν οὖν πρὸ ἡμῶν οὐκ ἰθυτενῆ μόνον ἐζήτουν ἐν τῇ γῇ διάστασιν, ἵνα μεγίστου κύκλου ποιεῖ περιφέρειαν, ἀλλὰ καὶ τὴν θέσιν ἔχουσαν ἐν ἑνὸς ἐπιπέδῳ μεσημβρινοῦ· καὶ τηροῦντες διὰ τῶν σκιοθήρων τὰ κατὰ κορυφὴν σημεῖα τῶν δύο τῆς διαστάσεως περάτων, αὐτόθεν τὴν ἀπολαμβανομένην ὑπ᾽ αὐτῶν τοῦ μεσημβρινοῦ περιφέρειαν ὁμοίαν εἶχον τῇ τῆς πορείας διά τε τὸ καθ᾽ ἑνὸς, ὡς ἔφαμεν, ἐπιπέδου ταῦτα συνίστασθαι, τῶν ἐκβαλλομένων εὐθειῶν διὰ τῶν περάτων ἐπὶ τὰ κατὰ κορυφὴν σημεῖα συμπιπτουσῶν ἀλλήλαις, καὶ διὰ τὸ κοινὸν εἶναι τῶν κύκλων κέντρον τὸ τῆς συμπτώσεως σημεῖον. Ὅσον οὖν ἐφαίνετο μέρος οὖσα τοῦ διὰ τῶν πόλων κύκλου ἡ μεταξὺ τῶν κατὰ κορυφὴν σημείων περιφέρεια, τοσοῦτον ὑπετίθεντο καὶ τὴν ἐν τῇ γῇ διάστασιν τῆς ὅλης περιμέτρου. Ὅτι δὲ, κἂν μὴ διὰ τῶν πόλων λαμβάνωμεν τὸν κατὰ τὴν μεμετρημένην διάστασιν κύκλον, ἀλλ᾽ ὁποιονοῦν τῶν μεγίστων, τὸ προκείμενον δύναται διηνῦσθαι, τῶν ἐν τοῖς πέρασιν ἐξαρμάτων ὁμοίως τηρηθέντων καὶ τῆς θέσεως, ἣν ἔχει πρὸς τὸν ἕτερον μεσημβρινὸν ἡ διάστασις, παρεστήσαμεν ἡμεῖς διὰ κατασκευῆς ὀργάνου μετεωροσκοπικοῦ δι᾽ οὗ πολλά τε ἄλλα προχείρως λαμβάνομεν τῶν χρησιμωτάτων, καὶ δὴ καὶ πάσῃ μὲν ἡμέρᾳ καὶ νυκτὶ τὸ κατὰ τὸν τῆς τηρήσεως τόπον ἔξαρμα τοῦ βορείου πόλου, πάσῃ δὲ ὥρᾳ τήν τε μεσημβρινὴν θέσιν καὶ τὰς τῶν διανύσεων πρὸς αὐτὴν, τουτέστι πηλίκας ποιεῖ γωνίας ὁ διὰ τῆς ὁδοῦ γραφόμενος μέγιστος κύκλος μετὰ τοῦ μεσημβρινοῦ πρὸς τῷ κατὰ κορυφὴν σημείῳ. Δι᾽ ὧν ὁμοίως τήν τε ζητουμένην περιφέρειαν ἐξ αὐτοῦ τοῦ μετεωροσκοπίου δείκνυμεν καὶ ἔτι τὴν ἀπολαμβανομένην ὑπὸ τῶν δύο μεσημβρινῶν, κἂν ἕτεροι ὦσι τοῦ ἰσημερινοῦ παράλληλοι· ὥστε κατὰ τὴν τοιαύτην ἔφοδον, μιᾶς μὲν ἰθυτενοῦς μόνον διαστάσεως ἐν τῇ γῇ μετρηθείσης, καὶ τὸν ὅλον τῆς πε-

könne. Er macht sie von den Sonnenzeigern, woran die frühern zum Theil geknüpft waren unabhängig, denn die Grenze des Schattens ist nie scharf abzulesen, und führt sie auf Beobachtungen mit Dioptern zurück. Man musste ferner immer an bestimmten Zeiten des Tages oder des Jahres beobachten. Auch diese Beschränkung hebt er auf. Ferner war man auf einen und denselben Meridian angewiesen. Auch diese Schranke entfernt er, indem er sagt, dass die Messung an jedem grössten Kreise vorgenommen werden könne (diese Voraussetzung ist nur so lange richtig, als die Erde genau die Kugelgestalt hat). Es genügt zu dem Ende zwei Sterne, welche einen Grad von einander entfernt sind, so zu beobachten, dass man zwei Orte auf der Erdoberfläche aufsucht, wo sie im Scheitel stehen, dass man dann die Entfernung der auf der Erde correspondirenden Orte bestimmt und das gefundene Resultat 360 mal nimmt. Oder man misst auf einem grössten Kreise der Erde (der auch ein Meridian seyn kann) eine bestimmte Entfernung, ermittelt die Grösse des zugehörigen Bogens in Graden durch Sternbeobachtungen, oder durch die Polhöhen und schliesst aus der Wegmaassentfernung und der Bogenlänge auf die Grösse des Erdumfanges.

Aus den hier vorgelegten Mittheilungen geht klar hervor, dass bei all den im Alterthum gemachten Versuchen, die Grösse des Erdballs zu bestimmen, von einer genauen Messung nicht die Rede seyn kann, denn die erste hiezu erforderliche Bedingung die genaue Messung einer Basis oder Wegstrecke auf der Erde ist nicht vorhanden. Sie charakterisiren sich alle als annähernde Schätzungen. Eratosthenes bemühte sich wenigstens seine Grössenbestimmung an eine vorausgegangene Basis-Messung anzuknüpfen. Man hat übrigens schon im Alterthum diesen Mangel an Zuverlässigkeit nicht verkannt. Strabo gibt zwei Maassbestimmungen und zugleich die Data an, worauf sich die Differenz gründet. Er entscheidet sich jedoch für keine. Auch Agathemeros gibt in seiner Geographie [7])

ριμέτρου σταδιασμὸν εὑρίσκεσθαι, διὰ δὲ τούτου λοιπὸν καὶ τοὺς τῶν ἄλλων χωρὶς ἀναμετρήσεως, κἂν μὴ ὦσι δι' ὅλων ἰθυτενεῖς μηδ' ὑπὸ τὸν αὐτὸν μεσημβρινὸν ἢ παράλληλον, τὸ δ' ὡς ἐπίπαν τῆς προσνεύσεως ἴδιον ἐπιμελῶς ᾖ εἰλημμένον καὶ τὰ τῶν περάτων ἐξάμματα· διὰ γὰρ τοῦ λόγου πάλιν τῆς ὑποτεινούσης τὴν διάστασιν περιφερείας πρὸς τὸν μέγιστον κύκλον καὶ τὸ τῶν σταδίων πλῆθος ἀπὸ τοῦ κατειλημμένου τῆς ὅλης περιμέτρου προχείρως ἔνεστιν ἐπιλογίζεσθαι.

7) Lib. II, 1. *Ἡ τῆς ὅλης γῆς περίμετρος σταδίων κε' μυριάδων καὶ ,β* (252000) *παραδέδοται.* 8) Lib. II, 13. *ὥστε ἔγγιστα θ' μυριάδων εἶναι σταδίων τὸ μι-*

den Umfang der Erde zu 252000 Stadien an. Dass er ihn auch zu 180000 Stadien angegeben habe und dadurch mit sich in Widerspruch gerathen sey, wie Forbiger (Handb. d. alt. Geogr. I. S. 427 u. 542) aus Lib. II, 13 folgern will, habe ich nicht bestätigt gefunden. Denn Agathemeros handelt an dieser Stelle [8]), die ohnedem verdorben zu seyn scheint und woraus sich daher mit Sicherheit nichts schliessen lässt, nur von der Breite und Länge der bewohnten Erde, so dass sich die Länge höchstens auf 90000 Stadien erhebe.

Ptolemaeus allein gibt nur die Maassbestimmung des Posidonius zu 180000 Stadien an. Nirgends aber sind die Gründe entwickelt, warum man von der Maassbestimmung des Eratosthenes, die unter allen das meiste Zutrauen verdient, abgegangen ist und sich der kleinern, von Posidonius herrührenden zugewendet hat. Es fehlen daher die Anhaltspunkte um sich über diese Abänderung ein richtiges Urtheil zu bilden. Den Umfang von 252000 Stadien bestimmt Plinius (S. 99, 10 §. 16) zu 31500000 Schritten römischen Maasses. Am nämlichen Orte [9]) fügt er noch bei, dass wenn man eine Ausgleichungs- oder Durchschnittsrechnung wie es die Natur der Sache verlangt anwendet, man noch 12000 Stadien zufügen müsse, wodurch der Erdumfang 264000 Stadien betrage. Ferner bemerkt er, dass die Erde der 96 Theil des ganzen Weltalls sey, wornach letzteres einen Umfang von 25344000 Stadien oder 3168000000 römische Schritte habe (das Stadium zu 125 römischen Schritten gerechnet). Auch aus dieser versuchten Ausgleichungsrechnung erkennt man, dass den vorliegenden Maassbestimmungen über den Erdumfang nur ein annähernder Werth beigelegt wurde.

Endlich ist auch noch die Ansicht zu erwähnen, welche einige zur Beseitigung der Ungereimtheiten und Widersprüche bei so grossen Differenzen über die Bestimmung des Erdumfanges aufgestellt haben, dass das Stadium nicht immer die nämliche Länge gehabt habe und dass Stadien von verschiedener Länge den Maassbestimmungen des Erdumfanges zu Grunde gelegt waren. Der leitende Gedanke liegt hiebei ganz nahe, denn der Erdumfang hat eine bestimmte und

---

κος XXXXXXX διὰ τὸ ὑπὸ μεγίστȣ κύκλȣ περιέχεσθαι τὸ ἐγνωσμένον. So heisst die hierhergehörige Stelle in der Ausgabe v. Jac. Gronov. Lugd. Bat. 1700.

9) Hist. nat II, 109, 113. Harmonica ratio, quae cogit rerum naturam sibi ipsam congruere, addit huic mensurae stadia XII millia: terramque nonagesimam sextam totius mundi partem facit.

immer die nämliche Grösse, wenn auch Messungen die an den nämlichen oder an verschiedenen Orten vorgenommen werden möglicher Weise verschiedene Resultate geben, so können sie doch nicht zu so verschiedenen Resultaten führen als hier vorliegen. Legt man nun die bisher angegebenen Maassbestimmungen des Erdumfanges zu 400000, 300000, 275000, 264000, 252000, 250000, 240000 und 180000 Stadien zu Grund, so kommen auf einen Grad des Erdumfanges $1111\frac{1}{3}$, $833\frac{1}{3}$, $763\frac{8}{9}$, $733\frac{1}{3}$, 700, $694\frac{4}{9}$, $666\frac{2}{3}$ und 500 Stadien Länge. Nach dieser Zusammenstellung würden dann die $1111\frac{1}{3}$ Stadien der einen Messung so viel betragen, als $833\frac{1}{3}$ der zweiten, als $763\frac{8}{9}$ der dritten u. s. w. Hiernach hätte man im Alterthum so viele verschiedene Grundmaasse gehabt als Messungen vorliegen. Diese Annahme führt zu solchen Ungereimtheiten, dass man ihr unmöglich beipflichten kann, wie sich denn auch die Ansicht vom Gegentheil als die richtige festgestellt hat s. Ukert (Geogr. der Griechen u. Römer. 1. Thl. 2. Abth. S. 51 u. ff.) und Forbiger (Handb. der alten Geogr. 1. Thl. S. 552 u. ff. §. 38). Schliesslich soll nun noch der Vergleichung wegen eine Reduction der genannten Maassbestimmungen auf die jetzigen Maasse hier stehen. Nimmt man das griechische Stadium zu 570 Fuss 3 Zoll 4 Linien par. Maass an und setzt der bequemern Rechnung wegen, da es sich überhaupt nur um annäherde Resultate handelt, das Stadium in runder Zahl zu 750 par. Fuss, setzt man ferner einen Grad zu 15 deutschen Meilen und die deutsche Meile zu 22842,5 $\doteq$ 22843 par. Fuss und wählt von obigen Bestimmungen die zu 252000 und zu 180000 Stadien zur Reduction aus, so hat man folgende Reductionen:

252000 Stadien $= {}^{252000 \cdot 570}/_{22843} =$ 6291 deutsche oder geogr. Meilen,
180000 Stadien $= {}^{180000 \cdot 570}/_{22843} =$ 4492 deutsche Meilen

für den Erdumfang unter dem Aequator, den man gegenwärtig zu 5400 deutschen Meilen setzt. Die Alten schlossen, wie durch einen Instinkt geleitet, die Grösse des Erdumfanges zwischen zwei, jedoch weit auseinander liegende Grenzen ein. Alle die Conjecturen und Ansichten, die über den vorliegenden Gegenstand geäussert wurden, anzuführen ist hier unthunlich und namentlich auch schon deswegen nicht lohnend, weil in der Regel jeder Ausleger seine subjective Ansicht hineinträgt und leider gar häufig die Prämissen so stellt, um ein bestimmtes Resultat zu erzielen. So ist z. B. Schaubach (Geschichte der griech. Astron. S. 269—277) der Meinung, dass die Messung des Eratosthenes auf einen

Umfang von 232560 Stadien anstatt auf 252000 oder 250000 Stadien führen müsse und verwirft zu dem Ende die oben von Strabo, Vitruv, Censorin, Geminus etc. angeführten Angaben. Um dieses Resultat zu erreichen, nimmt er aus Wahrscheinlichkeits-Gründen, also allen Aussagen der alten Schriftsteller entgegen an, dass der Grad nur 645 Stadien habe. Hieraus ergibt sich nun für den Erdumfang die Zahl von $360 . 645 = 232200$ Stadien, also nicht einmal die von ihm gewünschte Zahl, und man muss den Grad zu 646 Stadien annehmen um das ihm beliebte Resultat zu erhalten, denn es ist $360 . 646 = 232560$ Stadien. Hier wird man allerdings an den Begriff von Willkühr erinnert! Seine Conjectur unterstützt er dadurch, dass er den Bogen zwischen Alexandria und Syene zu 7° 44′ 10″ annimmt. Diese Annahme stimmt aber weder mit den bei den Alten vorgefundenen Notizen, noch auch mit den in der neuesten Zeit vorgenommenen Messungen überein. Gründet man aber dennoch auf diese Annahme die Rechnung so ergibt sich hieraus für die Länge des Bogens als aliquoter Theil des Ganzen $^{27850}/_{1296000}$, die Grösse des Erdumfanges ist dann $^{1296000 \cdot 5000}/_{27850} = 232675$ Stadien. Man erhält nicht einmal das gewünschte Resultat genau. Um ein seinen Wünschen besser entsprechendes Resultat zu erhalten hätte Schaubach den zwischen beiden Orten liegenden Bogen zu 7° 44′ 24″ annehmen müssen Dieser Bogen ist dann $^{27864}/_{1296000}$ der ganzen Peripherie. Die Grösse des Erdumfanges berechnet sich dann zu $^{1296000 \cdot 5000}/_{27864} = {}^{90000000}/_{387} = 232585$ Stadien, also nur 25 Stadien zu viel. Wenn nun Schaubach so rechnet, so ist weder seine Annahme gerechtfertigt, noch der oben gemachte Einwurf entfernt dass Alexandria und Syene nicht unter dem nämlichen Meridian liegen u. s. w., also ein richtiges Resultat überhaupt nicht gesichert. Nach all diesen Voraussetzungen stellt er der Uebersicht wegen die Resultate seiner Untersuchung so zusammen, nachdem er die Stadien in Meilen übergetragen hat, dass seiner Annahme zufolge (232560 Stadien) der Umfang der Erde $5408^{16}/_{43}$ Meilen, ihr Durchmesser $1721^{23}/_{43}$ beträgt, während nach Eratosthenes Rechnung der Umfang $5813^{41}/_{43}$, der Durchmesser $1852^{39}/_{43}$ Meilen beträgt. Hiernach gibt nun die Rechnung des Eratosthenes den Umfang um $405^{25}/_{43}$, den Durchmesser um $131^{16}/_{43}$ Meilen zu gross an. Schaubach hat bei seiner Reduction den Grad zu 15 Meilen, die Meile zu 3807,17 Toisen oder 604,3 Stadien nach römischem Maasse und 604,9 Stadien nach griechischem Maasse angenommen.

Schliesslich ist noch zu bemerken, dass schon im Alterthum die Bemerkung

gemacht war, dass der Erdball, ungeachtet seiner für uns bedeutenden Grösse, nur als ein Punkt erscheine, wenn man ihn mit der Sphäre vergleicht. Ganz deutlich findet sich diess ausgesprochen von Geminus (S. 70, 29), Achilles Tatius (S. 70, 30). Ptolemaeus widmet dem Beweise des Satzes „ὅτι σημεῖυ λόγον ἔχει πρὸς τὰ ὀυράνια ἡ γῆ“ das 5. Kap. des 1. B. in seinem Almag. und hebt hauptsächlich bei der Begründung hervor, dass der Horizont nach allen Richtungen die Sphäre in zwei gleiche Theile theilt, was nicht möglich wäre, wenn die Erde eine merkliche Ausdehnung der Sphäre gegenüber hätte (εἰ τὸ μέγεθος τῆς γῆς αἰσθητὸν ἦν πρὸς τὴν τῶν ὀυρανίων ἀπόστασιν). Cleomedes behandelt diesen Satz ganz ausführlich (Cycl. theor. I, 11) und bemüht sich sorgfältig die etwa möglichen Einwürfe zu entfernen.

§. 18.

Stellt man nun auch hier die in §. 17 erhaltenen Resultate übersichtlich zusammen, so ergibt sich

1) von einer Bestimmung der Grösse der Erde in dem Sinne, wie sie in der neuern Zeit ausgeführt wurde, war im Alterthum nicht die Rede und konnte nicht die Rede seyn. Es waren mehr annähernde Schätzungen, von denen die des Eratosthenes sich noch am meisten auf das Gebiet der Thatsachen stellte. Schon im Alterthum erkannte man diess und Vitruv bewahrt uns eine Notiz, wornach manche der Ansicht waren, dass Eratosthenes den Umfang der Erde keineswegs genau habe bestimmen (colligere) können [1]. Schliesst man nun die etwas unsichern Angaben des Plinius aus, so ergibt sich folgende Zusammenstellung:
2) Grösse des Urdumfangs nach Aristoteles Angabe: 400000 Stadien.
3) Grösse desselben nach Archimeds Angabe: 300000 Stadien.
4) Grösse desselben nach Eratosthenes Bestimmung: 252000 Stadien.
5) Grösse desselben nach Posidonius Bestimmung: 180000 Stadien.

---

1) d. Arch. I, 6. Sunt autem nonnulli, qui negant Eratosthenem veram mensuram orbis terrae potuisse colligere.

